



Comune di Parma

COMUNE DI PARMA

Centro sportivo Moletolo
43122 Parma

Centro sportivo Moletolo

Realizzazione nuovo blocco spogliatoi

[obiettivo Parma città dello sport]

Via Luigi Amedea - 43122 Parma (PR)

CUP: I91B21005020004

CUI: L00162210348202100025



Committenza

Comune di Parma - Ufficio Lavori Pubblici

Responsabile Unico del Progetto - Ing. Luigi Elia

PROGETTISTA

Gasparini Associati

studio di ingegneria e architettura

di Piero A. Gasparini e Ilaria Gasparini

Via E. Petrolini n.14/A 42122 REGGIO EMILIA

TEL: 0522/557508 FAX: 0522/557556

E-MAIL: edilizia@gaspariniassociati.it

P.IVA: 02532680358

Equipe:

Arch. Ilaria Gasparini
Arch. Stefano Fascini
Arch. Giulia Dallaglio
Ing. Martina Malagoli
Dott.ssa Serena Loi
Dott.ssa Maria Teresa Aldini

TIMBRI



TITOLO

RELAZIONE GEOLOGICA

EMISSIONE

Progetto di fattibilità tecnico-economica

DATA

maggio 2024

SCALA

TAVOLA

R.03



Dott. Geol. STEFANO CASTAGNETTI
GEOLOGIA E PROTEZIONE CIVILE

via Argini Sud 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)

tel. e fax 0521.681244 - 338.8740794

studio@stefacasta.it - www.stefacasta.it

Provincia di Parma COMUNE DI PARMA

Progetto di costruzione di un nuovo blocco spogliatoi a servizio del Centro Sportivo di Moletolo (Obiettivo Parma Città dello Sport)

CUP I91B21005020004 – CUI L00162210348202100025 – CIG Z44380AA10

Progettazione: arch. Ilaria Gasparini (Gasparini Associati)

RUP: ing. Ilaria Nicoletta Di Cerbo

RELAZIONE GEOLOGICA E DI MODELLAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

il Geologo:

Dott. Stefano Castagnetti



con la collaborazione del dott. geol. Marco Baldi



Novembre 2022

Visti del Progettista Strutturale e del
Direttore dei Lavori Strutturali

1. PREMESSE

Su incarico del Comune di Parma ed in stretto raccordo con la Progettista, arch. Ilaria Gasparini, è stato eseguito lo studio geologico, sismico e geotecnico dei terreni siti nel Centro Sportivo di Moletolo (Fig. 1), interessati dal progetto di costruzione di un nuovo blocco spogliatoi (obiettivo Parma Città dello Sport).

Il fabbricato, su un unico piano, avrà uno sviluppo planimetrico di circa 200 mq.

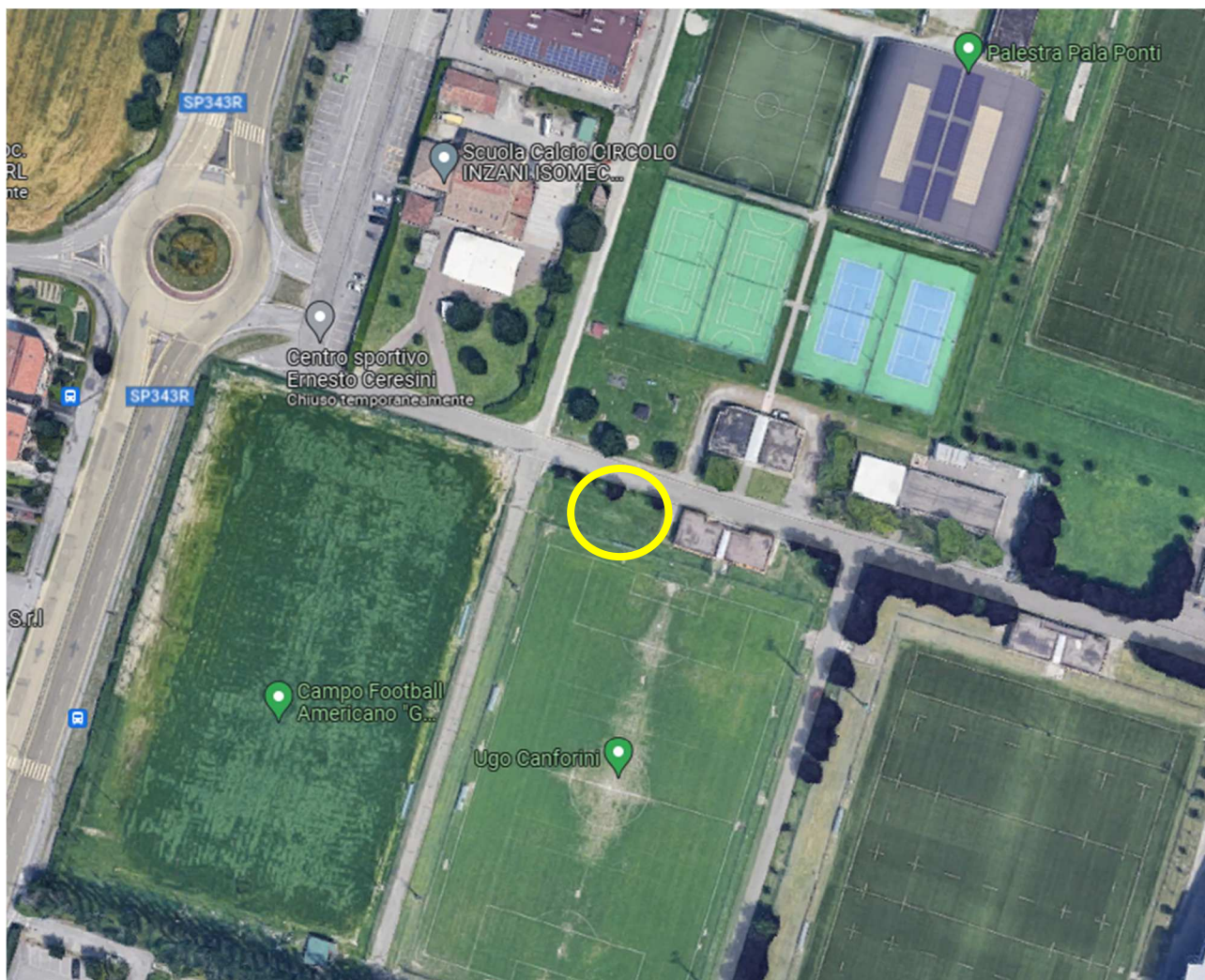


Fig. 1 – Inquadramento territoriale (stralcio da Google Maps). L'ubicazione dell'area di intervento è evidenziata dal cerchio giallo.

Lo studio è stato svolto nel rispetto delle seguenti norme:

- D.P.R. 328/2001 *“Modifiche ed integrazioni della disciplina dei requisiti per l'ammissione all'esame di Stato e delle relative prove per l'esercizio di talune professioni, nonché della disciplina dei relativi ordinamenti”*;
- Ordinanza P.C.M. n° 3274/2003 e ss.mm.ii *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”* e ss.mm.ii;
- L.R. 30 ottobre 2008, n° 19 *“Norme per la riduzione del rischio sismico”* e s.m.i.;
- D.Lgs. 3.4.2006, n° 152 *“Norme in materia ambientale”* e s.m.i.;

- L.R. Emilia Romagna 30.11.2009 n° 23 *“Norme in materia di tutela e valorizzazione del paesaggio. Modifica della Legge Regionale 24.03.2000 n. 20 (Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio) e norme transitorie in merito alla Legge Regionale 30.10.2008 n.19 (Norme per la riduzione del rischio sismico)”*;
- D.M. 17.01.2018 *Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»* (NTC2018);
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018, Circolare 21 gennaio 2019.

L'obiettivo dello studio è stato quello di caratterizzare l'area sotto il profilo geolitologico, idrogeologico, geomorfologico, sismico e geotecnico, al fine di fornire gli elementi di conoscenza necessari alla formulazione delle scelte progettuali.

Nel corso dello studio si è fatto riferimento alle indagini fatte eseguire nell'ottobre 2020 dallo scrivente professionista, nell'adiacente area destinata al gioco football americano, nell'ambito della progettazione di un Centro Servizi. Inoltre è stata eseguita un'apposita campagna di indagini nell'area di intervento.

La ricerca bibliografica, le verifiche di campagna e le indagini eseguite hanno consentito di realizzare i seguenti elaborati:

- Tav. 1 – Carta geologica (scala 1:10.000);
- Tav. 2 – Planimetria delle indagini geognostiche (scala 1:1.000);
- Tav. 3 - Stralcio Carta Idrogeologica del PSC di Parma (scala 1:25.000);
- Allegato n° 1 – Sondaggi penetrometrici con punta elettrica e piezocono (2020);
- Allegato n° 2 – Prospezione sismica MASW (2020);
- Allegato n° 3 – Sondaggio penetrometrico con punta meccanica;
- Allegato n° 4 – Indagine geofisica con tecnica HVSR a stazione singola.

2. METODOLOGIA DI INDAGINE

Allo scopo di accertare le caratteristiche litologiche e geomeccaniche dei terreni, finalizzate alla definizione dei modelli geologico e geotecnico del sottosuolo interessato dalle sollecitazioni trasmesse dalla struttura in progetto, è stata eseguita una indagine geognostica consistita nell'esecuzione di n° 1 prova penetrometrica statica (CPT) e n. 1 misura di microtremori a stazione singola.

Inoltre, come accennato in premessa, si è fatto riferimento alle indagini eseguite nell'ottobre 2020 dallo scrivente professionista nell'adiacente campo dedicato al gioco del football americano,

consistite in n° 5 prove penetrometriche con punta elettrica e piezocono (CPTU) e una prospezione sismica MASW.

Prove penetrometriche CPTU (anno 2020)

L'indagine penetrometrica, affidata alla Ditta SOCOTEC ITALIA era stata realizzata impiegando un penetrometro semovente "Pagani TG63-200" con punta elettrica Tecnopenta G1-CPL2IN e piezocono.

Le prove sono state eseguite secondo le normative internazionali CEN ISO 22476-1 "Geotechnical investigation and testing — Field testing — Part 1: Electrical cone and piezocone penetration test", rilevando ogni 2 cm di avanzamento i parametri di qc (resistenza di punta), fs (resistenza laterale) ed U (pressione neutra).

Le dimensioni della punta/manicotto sono standardizzate e precisamente:

- diametro di base del cono $\varnothing = 35,7 \text{ mm}$
- area della punta conica $A_p = 10 \text{ cm}^2$
- angolo apertura del cono $B = 60^\circ$
- superficie laterale manicotto $A_m = 150 \text{ cm}^2$

Le prove erano state spinte alle profondità riportate in Tab. 1; nella medesima tabella è riportata la soggiacenza della falda.

N° prova	Profondità raggiunta (m)	Profondità falda (m da p.c.)
CPTU 1	20,00	-2,00
CPTU 2	23,08	-3,50
CPTU 3	20,62	-4,10
CPTU 4	21,96	-2,25
CPTU 5	20,42	-1,75

Tab. 1 – profondità raggiunte dalle prove penetrometriche e soggiacenza della falda

L'ubicazione delle prove è riportata in Tav. 2, mentre i tabulati e i diagrammi delle prove eseguite sono riportati nell'Allegato 1.

Si è altresì fatto riferimento ai dati stratigrafici riportati nel Database geognostico del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna.

Indagine sismica MASW (anno 2020)

La definizione della risposta sismica locale era stata ottenuta attraverso un'indagine sismica MASW (Multichannel Spectral Analysis of Waves), eseguita dal dott. Alessandro Ferrari. La tecnica consiste nel produrre sulla superficie del terreno, in corrispondenza del sito da investigare, una sollecitazione e nel registrare le vibrazioni prodotte, sempre in corrispondenza della superficie, a distanze note e prefissate.

Con tale tecnica si ottiene una modellazione del sottosuolo tramite l'analisi delle onde di Rayleigh, che costituiscono un particolare tipo di onde di superficie, che si trasmettono sulla superficie libera di un mezzo isotropo e omogeneo e sono il risultato dell'interferenza e della combinazione di onde sismiche di pressione (P-waves) e onde di taglio polarizzate verticalmente (Sv-waves). Dal profilo delle velocità delle onde di Rayleigh, tramite l'elaborazione con specifici programmi, si ottiene una dettagliata ricostruzione della distribuzione nel sottosuolo della velocità delle onde di taglio.

La prova era stata eseguita con la seguente strumentazione:

- sismografo a 24 canali modello Sara Electronic Instruments;
- ricevitori: 24 geofoni collegati in serie con interdistanza m 2,00;
- lunghezza stendimento m 46,00;
- sorgente impulsiva: mazza battente da 5 Kg con piastra metallica di battuta.

L'ubicazione della prova è riportata in Tav. 2, mentre l'elaborazione è riportata in All. 2.

Ad integrazione dei dati esistenti di cui sopra è stata progettata una campagna di indagine integrativa, composta da una prova penetrometrica statica (CPT) e da una indagine geofisica con tecnica HVSr a stazione singola.

Prova penetrometrica statica (anno 2022)

La prova penetrometrica è stata eseguita dalla ditta CPT srl di Parma (Foto n° 1) mediante un penetrometro semovente "*Pagani*" da 100 kN, munito di punta meccanica "*Friction Jacket Cone*" avente le seguenti caratteristiche:

- diametro $\varnothing = 35,7$ mm
- area trasversale alla punta = 10 cm²
- angolo alla punta = 60°
- area del manicotto laterale = 150 cm²

L'esecuzione della prova è avvenuta secondo le modalità previste dalle Raccomandazioni dell'Associazione Geotecnica Italiana (AGI), facendo penetrare verticalmente la punta nel terreno e rilevando ogni 20 cm di avanzamento il valore di resistenza alla punta (R_p) e il valore di resistenza alla punta + resistenza laterale ($R_p + R_L$). L'ubicazione delle prove è riportata in Tav. 2, mentre i tabulati e i diagrammi sono riportati nell'Allegato 3.



Foto n° 1 – esecuzione prova CPT

Indagine geofisica con tecnica HVSR a stazione singola (anno 2022)

La prospezione è stata eseguita impiegando un tromografo digitale portatile MoHo srl Tromino®, progettato specificamente per la registrazione del rumore sismico ambientale, dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati N-S, E-W e verticalmente, che permettono la registrazione nel campo di frequenze 0-200 Hz.

Per l'area in esame la caratterizzazione geofisica del profilo stratigrafico del sottosuolo è stata ottenuta attraverso registrazioni del rumore sismico di fondo, prodotto sia da fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) sia dall'attività antropica oltre che, ovviamente, dall'attività dinamica terrestre. Si tratta di oscillazioni molto piccole (10^{-15} m/s²) in termini di accelerazione, inferiori di diversi ordini di grandezza rispetto a quelle indotte dai terremoti nel campo vicino.

Una volta acquisito il segnale, attraverso misure di durata pari a 16 minuti, si è proceduto alla elaborazione con un software dedicato, che ha permesso di ricostruire il profilo della velocità delle onde di taglio nel sottosuolo.

L'ubicazione della prova è riportata in Tav. 2, mentre l'elaborazione è riportata in All. 4.

3. MODELLO GEOLOGICO

3.1 Caratteri geologici e morfologici

La zona in questione ricade nella fascia di media pianura e si inserisce in un contesto geodinamico caratterizzato da una tettonica a stile compressivo, che ha determinato un generale raccorciamento del margine appenninico e dell'edificio padano.

I depositi presenti nel sottosuolo riflettono l'evoluzione del bacino perisuturale padano avvenuta a partire dal Pliocene, il cui riempimento non si è prodotto attraverso una sedimentazione continua e progressiva, ma è stato caratterizzato da eventi tettonico-sedimentari parossistici (sollevamenti regionali), separati nel tempo da periodi di forte subsidenza bacinale e ridotti movimenti delle strutture compressive.

La successione di depositi plio-quadernari che ne risulta, presenta nel complesso un carattere regressivo, con alla base sabbie e peliti torbiditiche seguite da un prisma sedimentario fluvio-deltizio progradante, ricoperto al tetto da depositi continentali.

Sotto il profilo geologico l'area in questione è caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali quadernari riferibili principalmente alla deposizione operata nel tempo dal T. Parma, che ha dato origine ad un'ampia conoide con apice a valle di Langhirano e che si apre a ventaglio in direzione della pianura.

Dal punto di vista litologico, le ghiaie risultano prevalenti in corrispondenza degli apparati fluviali principali, mentre i limi prevalgono o comunque sono abbondanti nelle aree di interconoide. Tali depositi risultano costituiti da alternanze di litofacies argillose, limose e ghiaiose a stratificazione lenticolare, la cui granulometria è in stretto rapporto con l'energia delle correnti fluviali che le hanno originate: i sedimenti grossolani sono il risultato di una deposizione avvenuta in ambiente di canale fluviale, mentre quelli fini di una sedimentazione per tracimazione avvenuta in zone distali dall'alveo attivo.

Con riferimento alla *"Carta Geologica della Regione Emilia-Romagna – Progetto CARG"*, i depositi affioranti possono essere attribuiti al SUPERSINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO (depositi alluvionali), Subsinema di Ravenna – Unità di Modena (Tav. 1).

Si tratta di depositi di piana alluvionale, generalmente costituiti da argille limose e limi con rare intercalazioni di limi sabbiosi e sabbie. Il profilo di alterazione è di esiguo spessore (poche decine di cm) e di tipo A/C, localmente A/Bw/C. Lo spessore massimo dell'unità è di alcuni metri (Olocene).

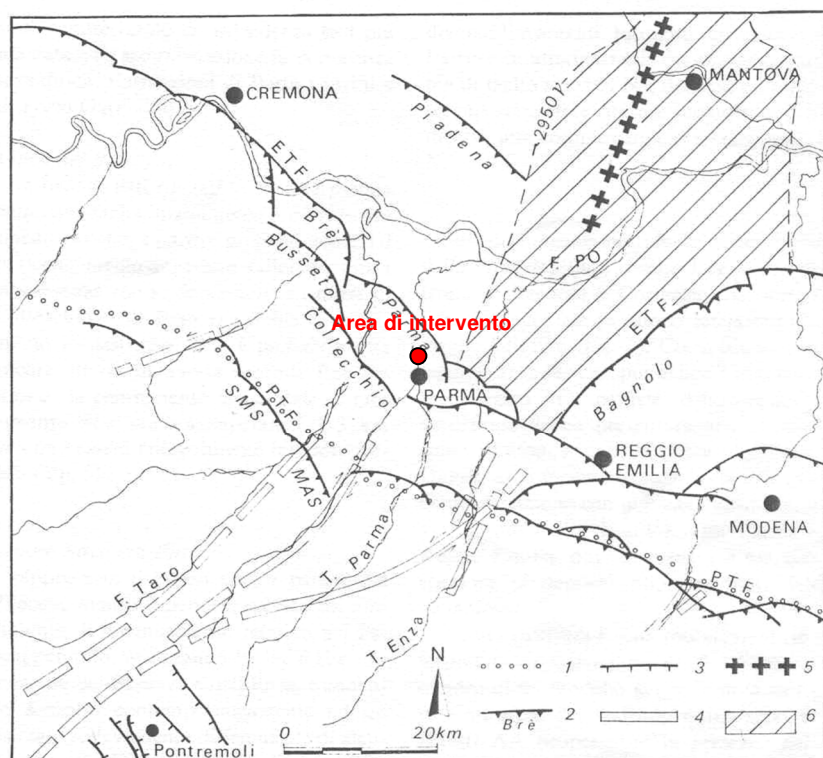
Sotto il profilo geomorfologico l'area di intervento si inserisce in un contesto caratterizzato da una morfologia subpianeggiante, con debole inclinazione (~0,6%) verso il quadrante nord-orientale e si colloca alla quota altimetrica di circa 45 m s.l.m..

L'area su cui sono stati ricavati gli impianti sportivi ha avuto destinazione agricola sino alla fine degli anni '80 del secolo scorso, per poi passare alla nuova destinazione sportiva agli inizi degli anni '90, quando è stato realizzato il nuovo asse di collegamento con casello autostradale (Viale Europa). Ai fini della nuova sistemazione sono state compiute operazioni di rimodellamento del terreno che hanno coinvolto il solo orizzonte superficiale.

3.2 Caratteri strutturali e sismici

La fascia di territorio in esame, si inserisce in un contesto geodinamico caratterizzato da una tettonica a stile compressivo, che ha determinato un generale raccorciamento del margine appenninico e dell'edificio padano.

Tale raccorciamento si è prodotto attraverso due importanti fasce parallele di strutture di embricazione sepolte aventi direzione NW-SE e vergenza verso NE (Fig. 2), le cui superfici di distacco interessano la copertura mesozoica e terziaria (Boccaletti et al., 1985).



1) Margine morfologico appenninico. 2) Strutture Agip citate nel testo. 3) Faglie normali della fossa tettonica della Lunigiana. 4) Linee trasversali di ordine maggiore. 5) Asse di alto del «basamento magnetico». 6) Massimo dell'anomalia magnetica residua (oltre 2950 γ).

Fig. 2 – Schema strutturale del margine e del fronte appenninico (M. Bernini e G. Papani).

Il fascio più settentrionale (External Thrust Front = ETF), coincidente con l'allineamento Cremona-Parma-Reggio E., appartiene all'arco delle *“Pieghe Emiliane”*, che dall'Appennino vogherese si estendono fino alla linea del Sillaro: esso risulta costituito da un sistema di thrust ciechi ed arcuati in pianta, interessati da discontinuità trasversali con probabile componente di movimento trascorrente. Il fascio meridionale (Pedepenninic Thrust Front = PTF), coincidente con

il margine morfologico appenninico, si sviluppa nel sottosuolo in corrispondenza dei terrazzi pre-wurmiani. Anche questo fronte risulta coinvolto da discontinuità trasversali (linee) coincidenti con alcuni corsi d'acqua appenninici (Stirone, Taro, Baganza ed Enza), che delimitano settori a diverso comportamento tettonico-sedimentario.

Le ricerche in campo sismotettonico svolte dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna, sintetizzate nella *“Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna”* (2017), hanno messo in evidenza gli elementi strutturali attivi del territorio, riconosciuti sulla base di dati morfologici e geologici.

In particolare, con riferimento all'area in esame, risultano attivi i sovrascorrimenti sepolti che danno luogo agli archi di Piacenza, Parma e Reggio Emilia (Fig. 3).

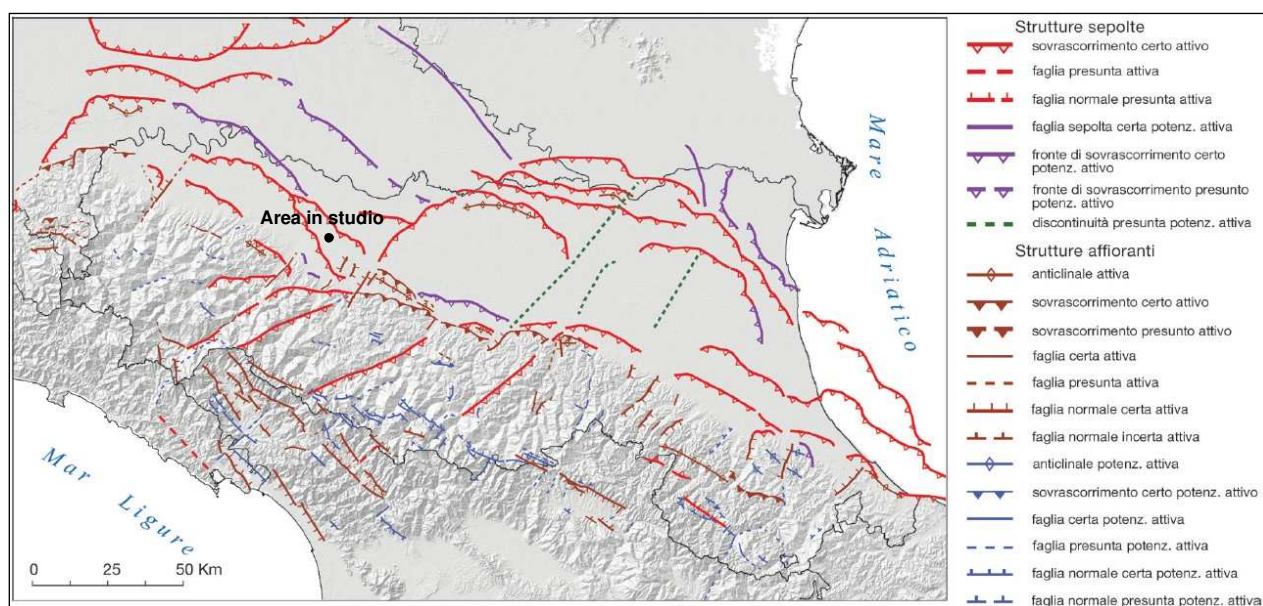


Fig. 3 - Mappa di sintesi delle strutture tettoniche attive e potenzialmente attive riconosciute in Emilia-Romagna (da: "Note illustrative della Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna ed aree limitrofe" - Servizio Geologico Sismico e dei Suoli - Regione Emilia-Romagna - 2017)

Sotto il profilo sismico, gli studi sulla pericolosità sismica, promossi dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, hanno portato alla definizione di una zonazione sismogenetica del territorio italiano, denominata ZS9, che prevede una suddivisione in 36 zone (Fig. 4), i cui limiti sono stati tracciati sulla base di informazioni tettoniche o geologico-strutturali e di differenti caratteristiche della sismicità, quali distribuzione spaziale e frequenza degli eventi, massima magnitudo rilasciata, ecc..

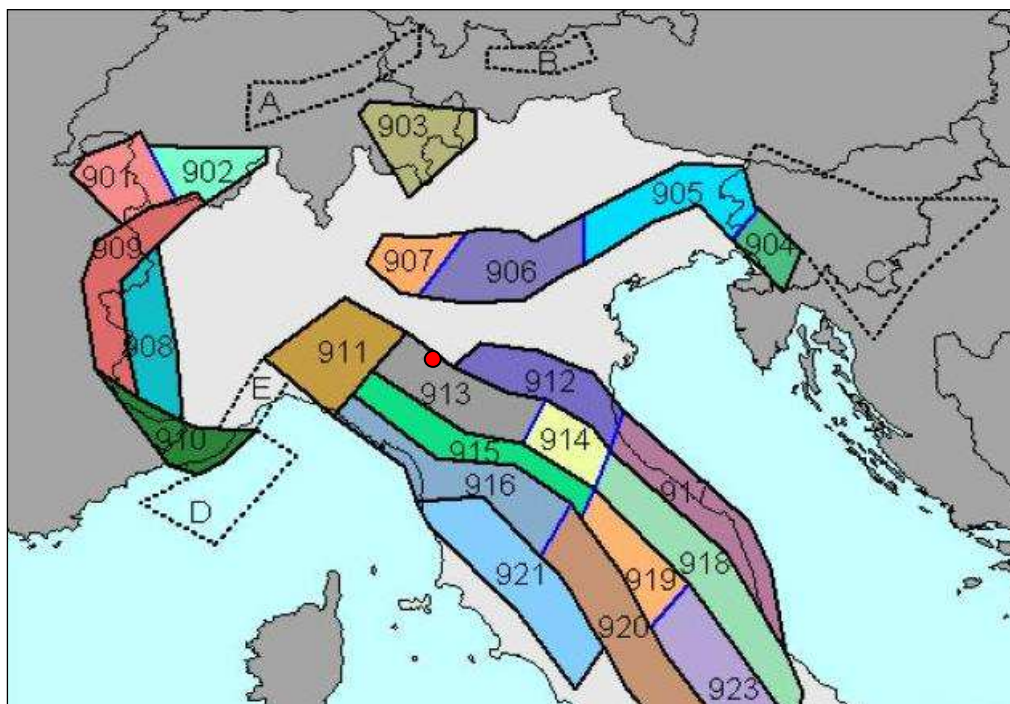


Fig. 4 – Zonazione sismogenetica ZS9 (Tratta da: “Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica – Rapporto conclusivo – aprile 2004” - INGV). Il punto rosso segna approssimativamente l'area di intervento.

In particolare il territorio di Parma ricade nella zona sismogenetica “913”, caratterizzata da terremoti di magnitudo medio-bassa, originati da movimenti prevalentemente compressivi NW con meccanismi trascorrenti nelle zone di svincolo, che dissecano la continuità longitudinale delle strutture sepolte attive.

Il maggior numero di terremoti che si verificano in questa zona, presenta il proprio ipocentro a profondità comprese tra 12 e 20 km e i valori di magnitudo massima previsti, sulla base dei meccanismi focali, sono pari a $M_{wmax} = 6,14$.

A seguito dell'emanazione dell'OPCM n° 3274/2003 *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”* e ss.mm.ii., il Comune di Parma è stato classificato sismico in **ZONA 3**. Tale classificazione è stata confermata dalla DGR n° 1164/2018 *“Aggiornamento della classificazione sismica di prima applicazione dei comuni dell'Emilia-Romagna”* (Fig. 5).

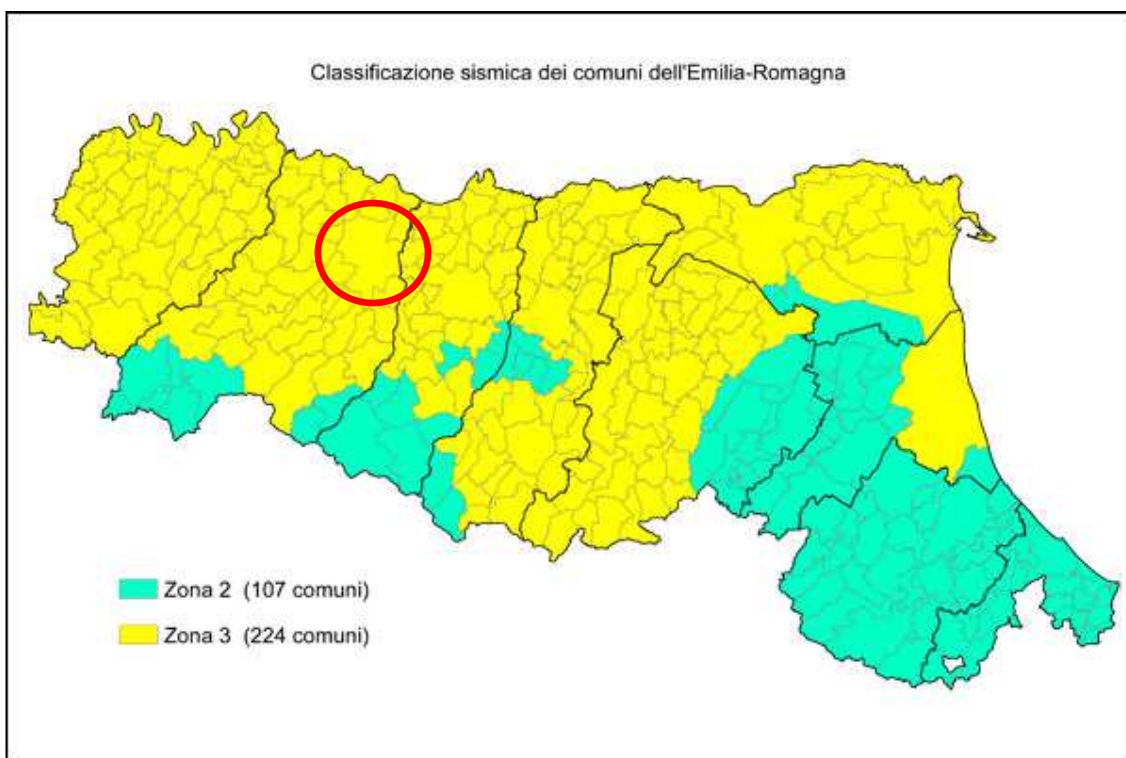


Fig. 5 – Classificazione sismica dell'Emilia-Romagna di cui alla DGR 1164 del 23.07.2018. Regione Emilia-Romagna. Il cerchio rosso individua il territorio del Comune di Parma

Infatti sulla base della *Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale* elaborata dall'INGV (aprile 2004), il territorio in questione si colloca in un areale in cui si possono verificare terremoti caratterizzati da un'accelerazione massima del suolo (a_{max}) compresa tra 0,100÷0,175 g.

In Fig. 6 si riporta il risultato della consultazione tramite il sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it> della mappa probabilistica della pericolosità sismica del territorio nazionale, espressa su una griglia regolare a passo 0,05° relativamente al parametro dello scuotimento rappresentato da **a(g)** (accelerazione orizzontale massima del suolo).

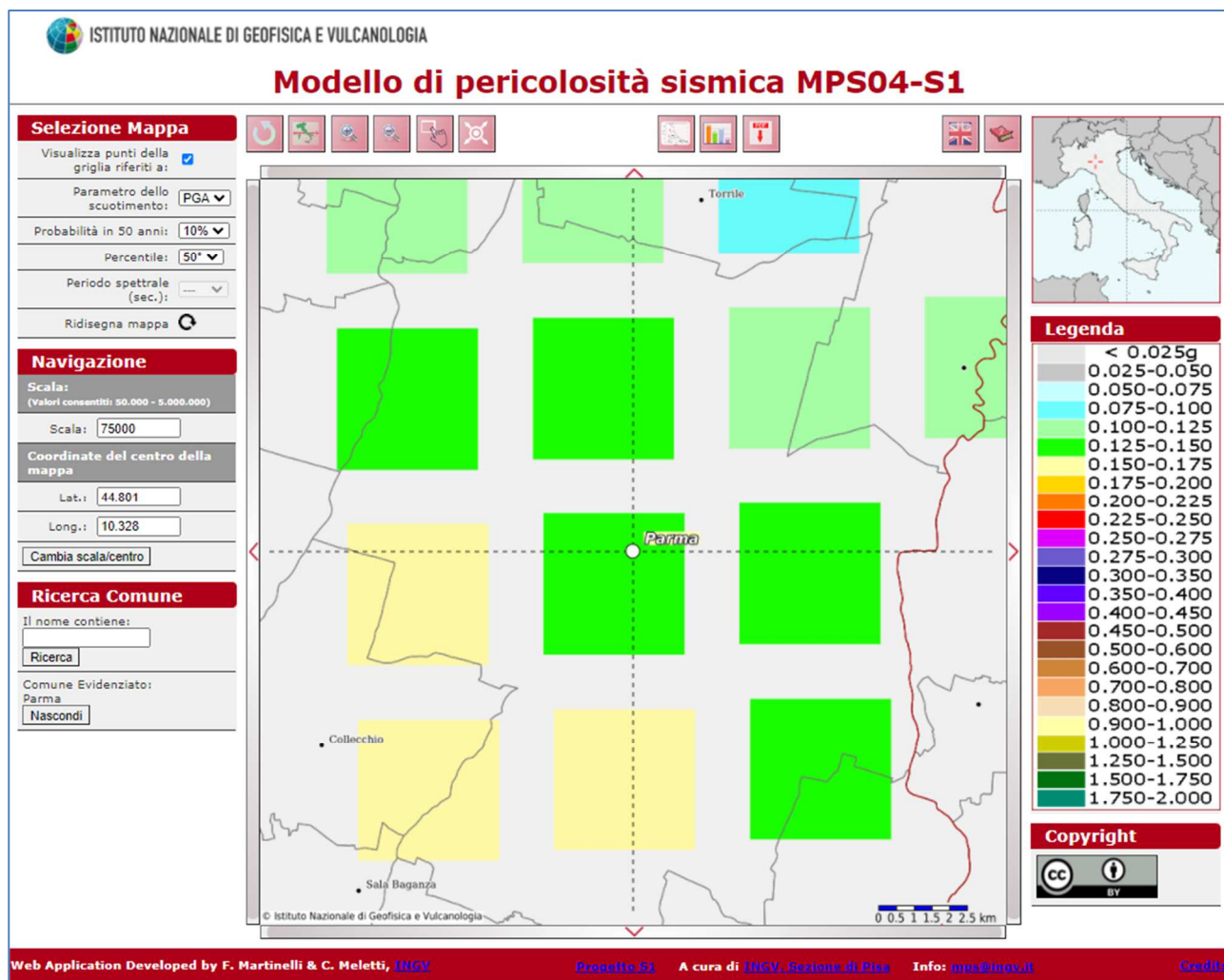


Fig. 6 – Stralcio della Mappa di pericolosità sismica del Comune di Parma espressa in termini di $a(g)$ per un Tempo di ritorno di 475 anni

Per una completa valutazione del terremoto di riferimento, si è provveduto ad estrarre dal Database macrosismico dell'INGV (DBMI15 v4.0), che costituisce la base del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15 v4.0), gli eventi sismici che hanno storicamente interessato il territorio di Parma (Tab. 2 – Fig. 7).

Effetti	In occasione del terremoto del							
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP Io Mw
8	1117	01	03	15	15		Veronese	55 9 6.52
8	1438	06	11	02			Parmense	4 8 5.56
7	1409	11	15	11	15		Parma	1 7 5.10
7	1572	06	04	22			Parmense	5 6 4.63
7	1738	11	05	00	30		Emilia occidentale	10 7 5.10
7	1831	09	11	18	15		Pianura emiliana	25 7-8 5.48
7	1832	03	13	03	30		Reggiano	97 7-8 5.51
7	1983	11	09	16	29	52	Parmense	850 6-7 5.04
6-7	1628	11	04	15	40		Parma	1 6-7 4.86
6-7	1732	02	04	18	20		Parma	9 5-6 4.65
6-7	1818	12	09	18	55		Parmense	26 7 5.24
6-7	1857	02	01				Parmense-Reggiano	22 6-7 5.11
6-7	1873	09	17				Appennino tosco-ligure	64 6-7 5.26
6-7	1971	07	15	01	33	23	Parmense	228 8 5.51
6	1628	11	04	15	40		Parma	1
6	1695	02	25	05	30		Asolano	107 10 6.40
6	1774	03	04				Parma	2 5 4.16
6	1832	03	11	08	45		Parmense	14
6	1914	10	27	09	22		Lucchesia	660 7 5.63
6	1915	10	10	23	10		Reggiano	30 6 4.87
6	1920	09	07	05	55	40	Garfagnana	750 10 6.53
6	1937	09	17	12	19	05	Parmense	34 7 4.77

Tab. 2 – Elenco dei terremoti più forti risentiti nell'area di Parma tra il 1000 e il 1919 - Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli B., Gasperini P., Antonucci A. (2022). Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15), versione 4.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/CPTI/CPTI15.4> (parzialmente modificato)

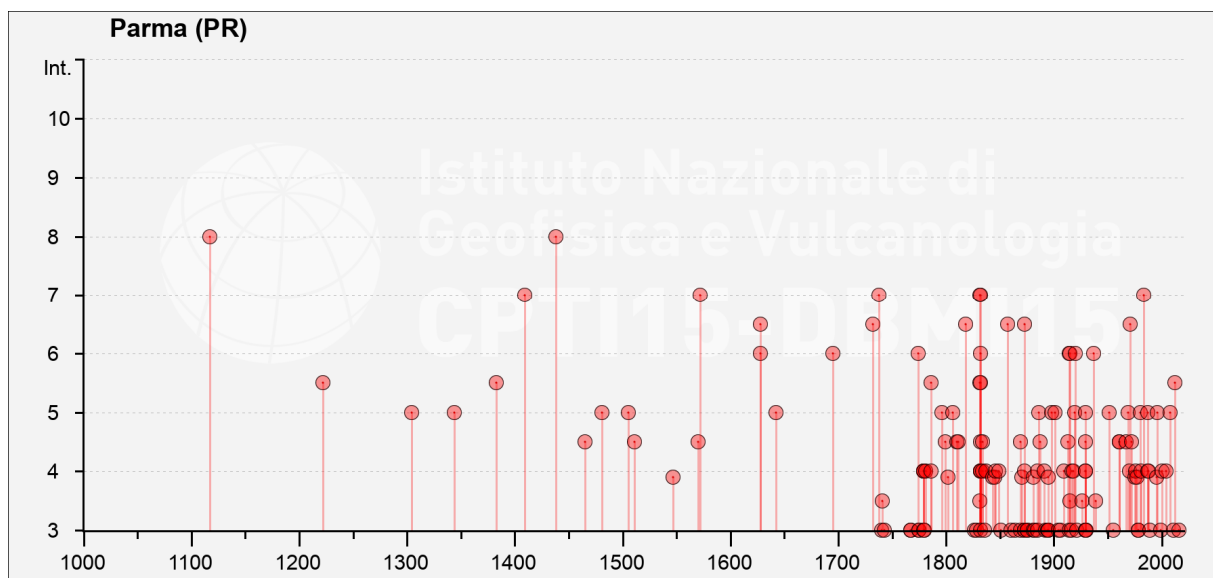


Fig. 7 – Rappresentazione grafica della storia sismica di Parma limitatamente ai terremoti con intensità epicentrale ≥ 3 (cfr. Tab. 1). Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Antonucci A. (2022). Database Macrosismico Italiano (DBM15), versione 4.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/DBMI/DBM15.4>

4. CARATTERISTICHE LITOSTRATIMETRICHE

Le caratteristiche litostratimetriche dei terreni sono state desunte indirettamente dall'interpretazione delle prove penetrometriche statiche eseguite nel sito di intervento e nelle immediate adiacenze (campo da football americano).

Grazie alle correlazioni proposte in letteratura geotecnica da Begemann tra rapporto delle resistenze penetrometriche R_p/R_L e litologia (Fig. 8), si è accertato che l'assetto litostratimetrico dell'areale di intervento è caratterizzato dalla presenza di depositi granulometricamente fini di natura prevalentemente argillosa-limosa, con sporadiche intercalazioni decimetriche di limi sabbiosi.

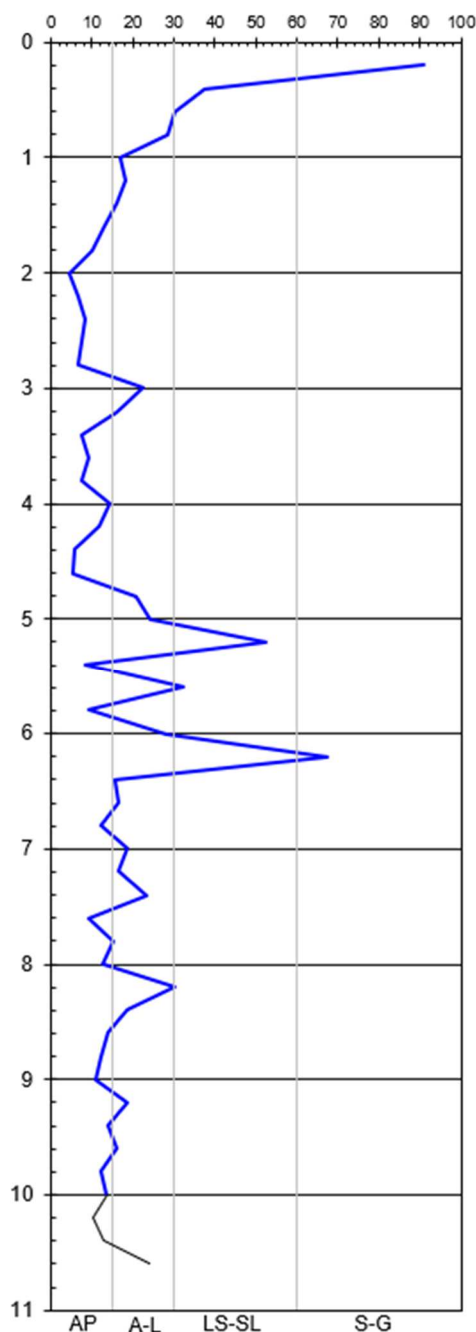


Fig. 8 – Diagramma del rapporto R_p/R_L della prova penetrometrica eseguita (anno 2022)

Per quanto riguarda l'andamento più in profondità si è fatto riferimento alle vicine prove CPTU, ricorrendo alle correlazioni proposte in letteratura geotecnica da Robertson attraverso il tipo di comportamento del terreno SBT (Fig. 9).

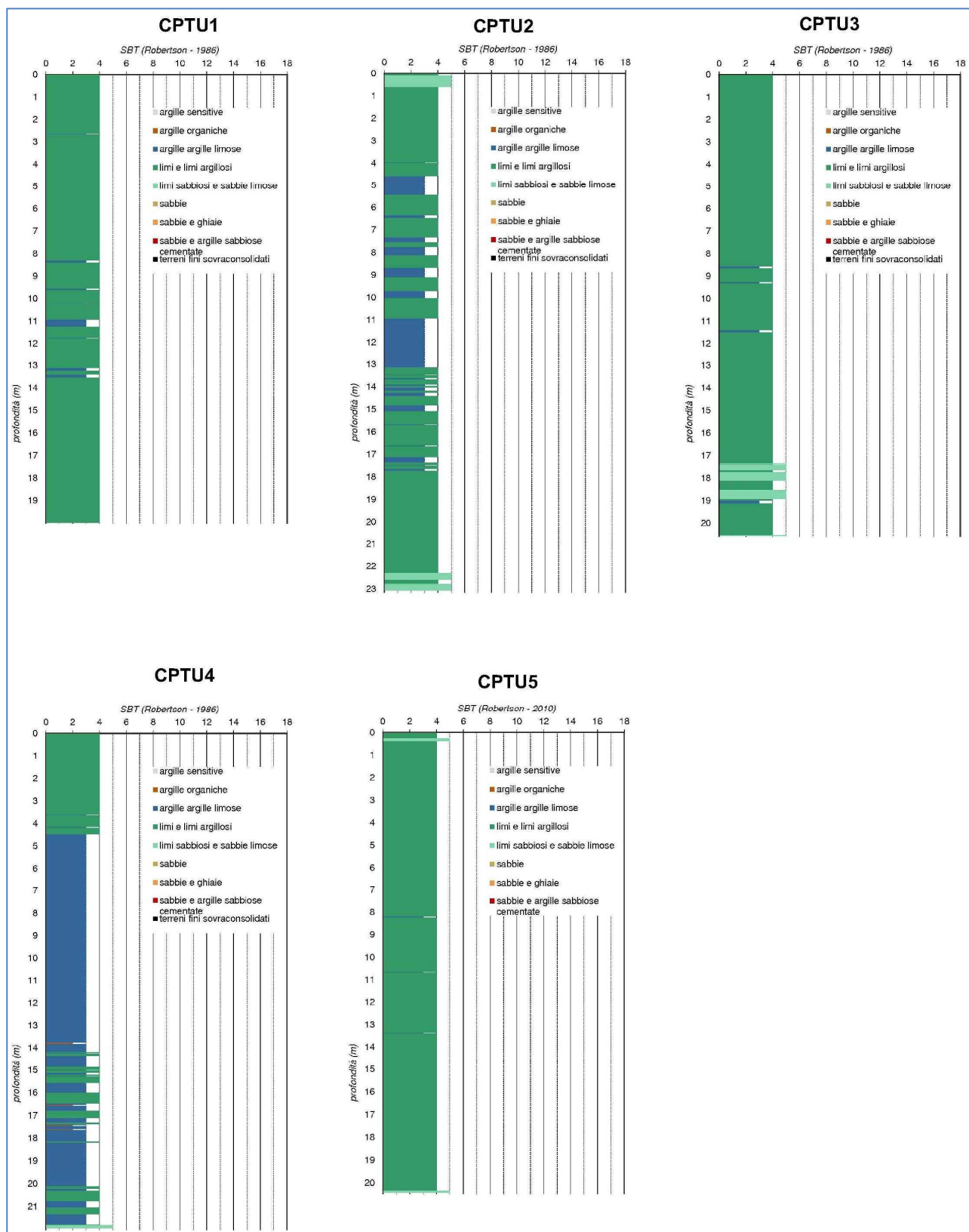


Fig. 9 – grafici della litologia relativi alle verticali indagate nel 2020

Tali prove indicano la continuità dei depositi granulometricamente fini di natura prevalentemente argillosa-limosa, con sporadiche intercalazioni decimetriche di limi sabbiosi, sino alla profondità di circa 20,00÷22,00 m dal p.c., dove si incontra un orizzonte ghiaioso costituito da ghiaie poligeniche in matrice sabbioso-limosa. La potenza dell'orizzonte ghiaioso non è nota, ma è stimabile sull'ordine decametrico. Tale andamento è rappresentato nella sezione interpretativa longitudinale di Fig. 10.

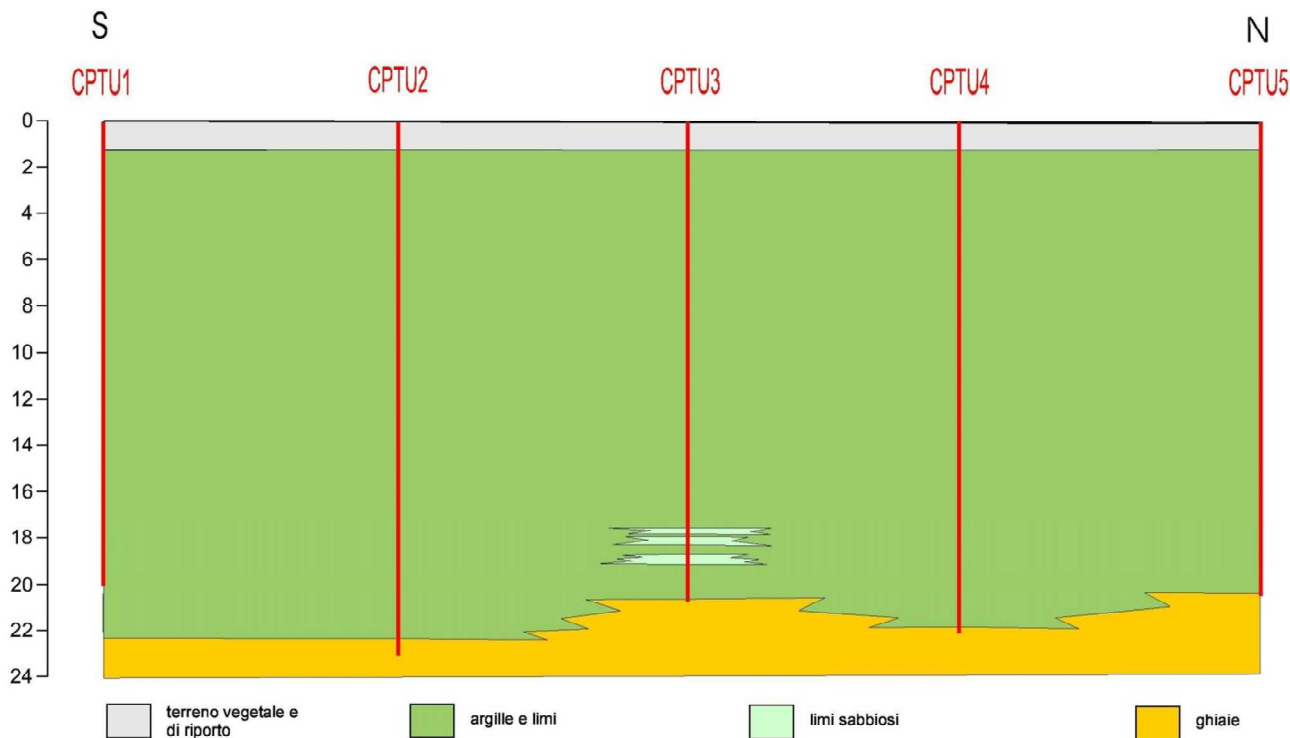


Fig. 10 – sezione litostratimetrica interpretativa longitudinale N-S (esagerazione verticale x2)

A conferma di tale interpretazione è stato consultato il DataBase Geognostico del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna e allo studio di Microzonazione Sismica del Comune di Parma, che riportano alcune stratigrafie di pozzi e sondaggi nelle vicinanze dell'area in studio.

034027P945CPTU945

0,00 – 1,00	argilla
1,00 – 2,00	sabbia limosa e limo sabbioso
2,00 – 20,00	argilla e argilla limosa

181160P691

0,00 – 3,00	terra
3,00 – 11,00	terra limosa e sabbia
11,00 – 23,00	terra sabbiosa e argilla
23,00 – 30,00	ghiaietto e sassi

034027P187S187

0,00 – 0,45	riporto
0,45 – 1,00	limo argilloso
1,00 – 3,50	limo sabbioso-argilloso
3,50 – 9,10	argilla limosa
12,30 – 17,80	argille organiche e argille grigio chiaro
17,80 – 21,10	argilla limosa
21,10 – 27,70	ghiaia con sabbia debolmente limosa
27,70 – 31,30	argilla plastica
31,30 – 40,00	ghiaia con sabbia e ciottoli

Tali stratigrafie confermano l'assetto litostratimetrico dell'areale in oggetto, costituito da una spessa copertura di depositi fini limoso-argillosi in ricoprimento di depositi grossolani a ghiaie prevalenti in matrice sabbiosa percentualmente variabile, di spessore decametrico.

5. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

L'edificio sedimentario alluvionale ospita un sistema acquifero sotterraneo, le cui caratteristiche idrogeologiche sono in stretta relazione con le caratteristiche granulometriche dei depositi: ai sedimenti limoso argillosi di copertura può essere attribuita una permeabilità bassa ($k = 10^{-6} \div 10^{-8}$ cm/s), mentre i depositi ghiaioso-sabbiosi presentano una permeabilità elevata ($k = 10^{-1} \div 10^{-3}$ cm/s), localmente ridotta dalla presenza di significative percentuali di matrice fine.

Con riferimento allo studio *"Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia Romagna"* (Regione Emilia Romagna e Direzione Esplorazione Italia dell'ENI-AGIP S.p.A. - a cura di G. Di Dio – 1998), l'acquifero della pianura emiliano-romagnola è stato distinto in tre Unità Idrostratigrafiche Sequenziali (UIS) di rango superiore, denominate Gruppo Acquifero A – B e C, intese come singoli corpi geologici formati da gruppi di strati geneticamente legati, ossia depositi in ambienti sedimentari contigui ed in continuità di sedimentazione (cfr. Fig. 11).

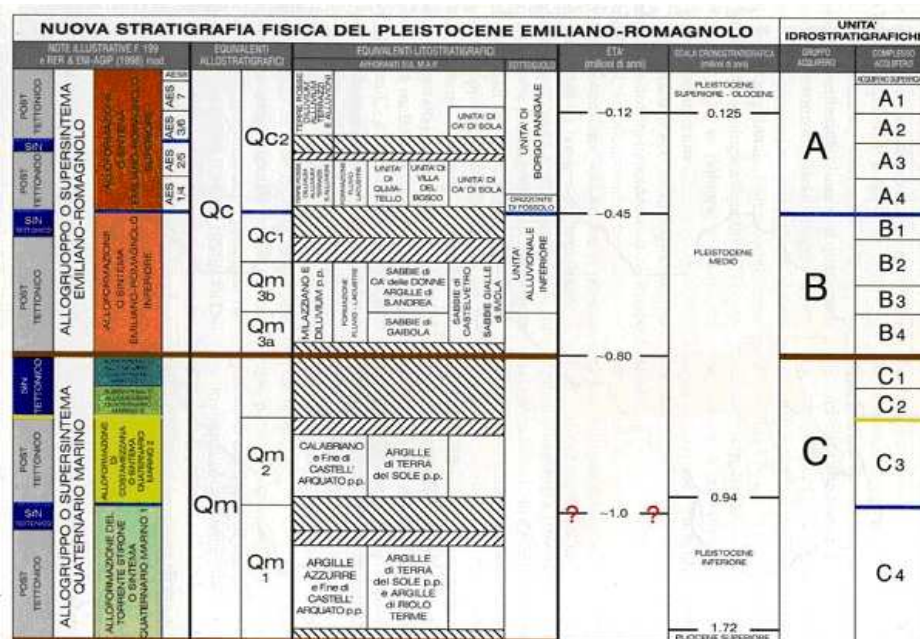


Fig. 11 - Schema geologico-stratigrafico e idrostratigrafico del Bacino Pleistocenico della Pianura Emiliano-Romagnola. (G. Di Dio, 2001)

Ogni UIS è separata da quelle adiacenti attraverso livelli scarsamente permeabili o impermeabili arealmente continui, che ne determinano l'isolamento idraulico. A loro volta i Gruppi Acquiferi sono suddivisi in 12 UIS, gerarchicamente inferiori, denominate Complessi Acquiferi, composti da serbatoi acquiferi sovrapposti e giustapposti, parzialmente o totalmente isolati tra loro.

Ne consegue che i flussi idrici si propagano principalmente con componente parallela alle superfici di strato e solo secondariamente con componente ortogonale e, pertanto, i flussi possono essere considerati necessariamente confinati all'interno della medesima UIS.

Il limite della circolazione idrica sotterranea è costituito dall'Acquitardo Basale, rappresentato dalla formazione impermeabile plio-pleistocenica delle Argille Azzurre affiorante nella zona di margine appenninico.

Il Gruppo acquifero A è costituito dai depositi ascrivibili al Sintema Emiliano Romagnolo superiore (450.000 - 350.000 anni BP) ed è essenzialmente caratterizzato da:

- ghiaie e sabbie prevalenti nella pianura pedemontana;
- depositi prevalentemente fini argillosi e/o limosi attraversati in senso meridiano da corpi nastriformi di ghiaie e sabbie, nella pianura a crescita verticale;
- estese bancate sabbiose a sviluppo tabulare a partire dall'allineamento dei centri frazionali di Paradigna e Bogolese fino all'asse fluviale del Po.

Il gruppo acquifero B corrisponde al Sintema Emiliano Romagnolo inferiore (650.000 e 450.000 - 350.000 anni BP) che rappresenta la fase iniziale della sedimentazione continentale del Quaternario con limite inferiore e superiore di tipo erosivo. L'unità è sedimentata in un ambiente di piana alluvionale durante un periodo di subsidenza regionale, costituita in prevalenza da depositi fini con intercalazioni di corpi ghiaiosi e sabbiosi nastriformi, riferibili ad antichi paleoalvei fluviali, i quali diventano preponderanti in corrispondenza dell'apertura dei principali bacini vallivi sull'antistante pianura alluvionale.

Il Gruppo acquifero C è costituito dai depositi del Quaternario Marino, sedimentati nell'intervallo temporale compreso tra 3,3-3,6 e 0,65 milioni di anni (Piacenziano sup. - Pleistocene medio) in ambienti principalmente marino-marginale e di delta-conoide.

In particolare l'areale di intervento interessa la porzione sommitale dell'edificio sedimentario alluvionale appartenente al complesso acquifero superficiale A0, coincidente dal punto di vista stratigrafico con il Subsintema di Ravenna, nei cui depositi ghiaiosi è insediata la falda.

Con riferimento allo studio idrogeologico a corredo del Quadro Conoscitivo del PSC di Parma, la falda del Gruppo Acquifero A presenta una direzione di flusso prevalente verso NE, con un gradiente idraulico medio pari a 0,2%.

Il regime piezometrico è generalmente caratterizzato da livelli di minima soggiacenza nel periodo tardo-primaverile, mentre i massimi abbassamenti della falda si verificano nei mesi di settembre-ottobre.

L'acquifero superficiale in questione è alimentato principalmente dalle dispersioni del reticolo idrografico e dall'infiltrazione efficace delle precipitazioni meteoriche.

Nel corso delle indagini geognostiche eseguite nel 2020, sono stati misurati i valori di soggiacenza riportati in Tab. 1 e compresi tra un minimo di -1,75 m in CPTU5 ed un massimo di -4,10 m in CPTU 3. In occasione dell'esecuzione della prova CPT1 (2022) la misura della soggiacenza ha restituito un valore di -2,20 m da p.c..

Sotto il profilo della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento, con riferimento alla *Nuova Carta della Vulnerabilità degli Acquiferi* alla scala 1:100.000 della Provincia di Parma, l'area ricade in una zona poco vulnerabile.

Secondo quanto riportato nella Tavola SA5-04 del QC del PSC del Comune di Parma, il settore meridionale dell'area di intervento ricade nella "*Zona con protezione totale degli Acquiferi principali*", in cui il Complesso Superficiale A0 è composto da sedimenti fini, poco permeabili, che nel loro insieme costituiscono una barriera di permeabilità regionale, che protegge gli Acquiferi profondi dei Gruppi A e B da eventuali inquinanti sversati in superficie.

6. MODELLO GEOTECNICO

Le caratteristiche geomeccaniche del sottosuolo in corrispondenza dell'intervento in progetto, sono state definite attraverso l'interpretazione delle indagini geognostiche effettuate e la consultazione di dati geognostici pregressi.

Nel grafico di Fig. 12 sono rappresentati i valori della resistenza alla punta (R_p) della prova CPT1.

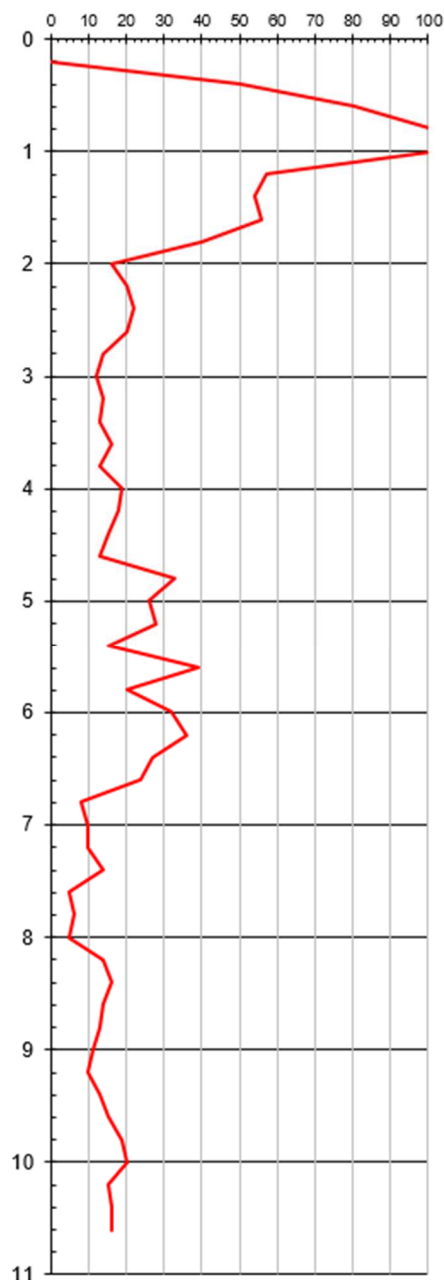


Fig. 12 – Diagramma dei valori di R_p della prova penetrometrica CPT1 2022

A titolo di confronto, si riportano i valori di resistenza penetrometrica alla punta (q_c) rilevati lungo le verticali di indagine nella campagna 2020 nel vicino campo da football americano (Fig. 13).

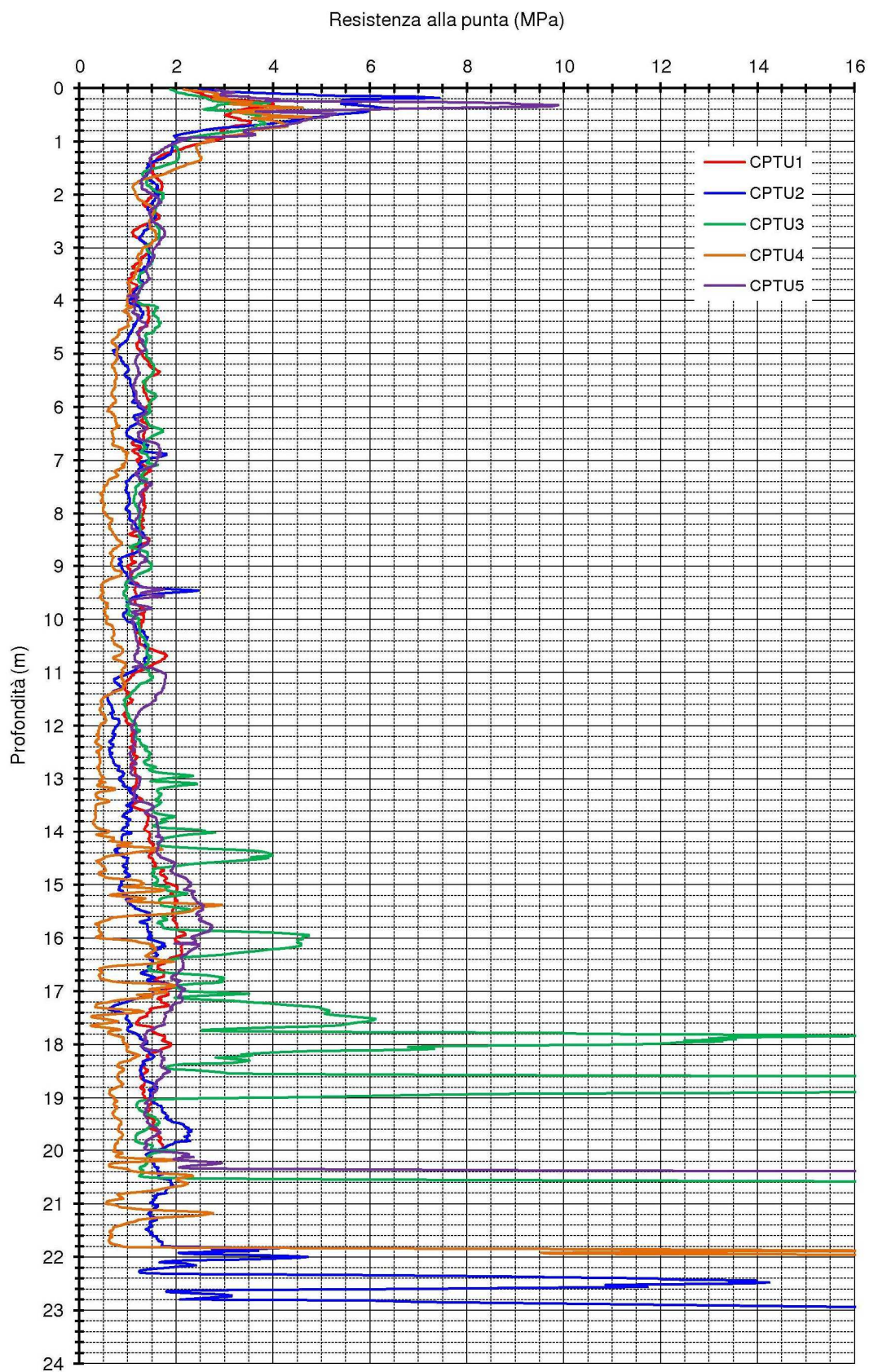


Fig. 13 – Valori della resistenza alla punta delle CPTU eseguite nel 2020

Nell'ambito dell'area di intervento, è stato possibile suddividere il sottosuolo in n° 5 livelli.

I parametri geotecnici caratteristici attribuiti ai livelli individuati, sono stati ricavati attraverso una stima cautelativa, attribuendo ad ognuno i parametri geotecnici caratteristici, ottenuti attraverso una stima cautelativa (5° percentile della distribuzione del campione) dei valori ricavati da correlazioni con le misure di resistenza geomeccanica dei terreni.

Livello A

È costituito dal terreno vegetale e dai terreni fini superficiali che si spingono sino ad una profondità di circa -1,50 m dal piano campagna. Si tratta di materiali che risentono in modo significativo dell'andamento climatico stagionale, con alternanza di fenomeni di ritiro con costipamento dei minerali argillosi e successiva imbibizione e rigonfiamento.

Infatti gli elevati valori di resistenza alla punta (R_p) misurati nel corso della prova sono dovuti ai fenomeni di costipamento prodotti dalla prolungata ed eccezionale fase siccitosa, durante la quale sono state eseguite le indagini.

Dal momento che la fondazione in progetto sarà realizzata all'interno di questo livello, si dovrà aver cura di appoggiarla alla quota di almeno -1,00 m di profondità, mentre per le caratteristiche geotecniche si dovrà fare riferimento ai parametri del livello B sottostante.

Livello B

È presente al di sotto del Livello A ed è rappresentato anch'esso dai terreni fini, che si spingono sino alla profondità di circa -4,80 m dal p.c.. Si tratta di depositi argilloso-limosi di consistenza medio-bassa, caratterizzati da valori di resistenza penetrometrica alla punta (R_p) in genere compresa tra 12 e 20 kg/cm².

Tale orizzonte presenta un comportamento geotecnico di tipo coesivo e ad esso possono essere attribuiti i seguenti parametri caratteristici:

- coesione non drenata (c_{uk}) = 0,55 kg/cm²
- angolo di attrito non drenato (ϕ_k) = 0°
- peso naturale del terreno (γ_k) = 1850 kg/m³
- modulo edometrico (E_{ed}) = 30 kg/cm²

Livello C

È presente tra le quote di -4,80 e -6,60 m dal p.c.. È rappresentato da depositi limo-argillosi di consistenza media con sottili intercalazioni limoso-sabbiose, caratterizzati da valori di resistenza penetrometrica alla punta (R_p) oscillanti tra 15 e 40 kg/cm².

Anche tale orizzonte è stato considerato a comportamento geotecnico di tipo coesivo e ad esso possono essere attribuiti i seguenti parametri caratteristici:

- coesione non drenata (c_{uk}) = 0,75 kg/cm²

- angolo di attrito non drenato (φ_k) = 0°
- peso naturale del terreno (γ_k) = 1850 kg/m^3
- modulo edometrico (E_{ed}) = 45 kg/cm^2

Livello D

È presente tra le quote di -6,80 e -8,00 m dal p.c.. Si tratta di depositi argillosi di consistenza bassa, caratterizzati da valori di R_p inferiori a 10 Kg/cm^2 .

Tale orizzonte presenta un comportamento geotecnico di tipo coesivo e ad esso possono essere attribuiti i seguenti parametri caratteristici:

- coesione non drenata (c_{uk}) = $0,2 \text{ kg/cm}^2$
- angolo di attrito non drenato (φ_k) = 0°
- peso naturale del terreno (γ_k) = 1800 kg/m^3
- modulo edometrico (E_{ed}) = 12 kg/cm^2

Livello E

Si rinviene al di sotto del livello D e la continuità è stata accertata sino alla profondità di -10,60 m dal p.c.. Si tratta di depositi con caratteristiche litologiche e geotecniche del tutto simili al Livello B e di conseguenza possono essergli attribuiti i seguenti parametri caratteristici:

- coesione non drenata (c_{uk}) = $0,55 \text{ kg/cm}^2$
- angolo di attrito non drenato (φ_k) = 0°
- peso naturale del terreno (γ_k) = 1850 kg/m^3
- modulo edometrico (E_{ed}) = 30 kg/cm^2

7. PERICOLOSITÀ SISMICA

7.1 Pericolosità sismica di base

La pericolosità sismica di base costituisce l'elemento primario per la determinazione delle azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare la sicurezza nei confronti dei diversi stati limite, intesi come le condizioni superate le quali l'opera non soddisfa più le esigenze per la quali è stata progettata.

In conformità con quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 *Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»* (NTC 2018), la pericolosità sismica è espressa attraverso forme spettrali (Fig. 14), definite su sito di riferimento rigido orizzontale in funzione dei seguenti tre parametri:

- a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_o : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

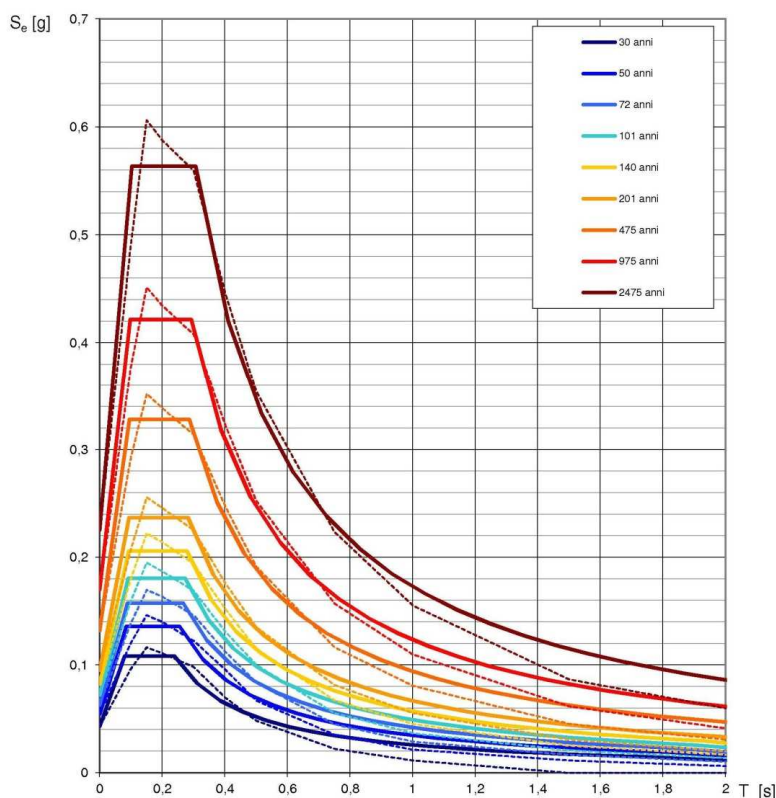
Tali parametri sono stati desunti dai valori relativi alla *pericolosità sismica su reticolo di riferimento*, riportati nelle tabelle dell'ALLEGATO B delle Norme Tecniche per le Costruzioni, per diversi periodi di ritorno ricadenti in un intervallo di riferimento compreso tra 30 e 2475 anni.

Per l'area oggetto di intervento (coordinate geografiche Datum ED50: Longitudine = 10, 331563° – Latitudine = 44,827242°) i valori risultano i seguenti (Tab. 3):

T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
30	0,043	2,509	0,239
50	0,054	2,506	0,256
72	0,063	2,513	0,267
101	0,072	2,499	0,273
140	0,082	2,502	0,278
201	0,095	2,487	0,282
475	0,132	2,483	0,286
975	0,170	2,477	0,293
2475	0,226	2,497	0,306

Tab. 3 – Parametri della forma spettrale del sito di intervento.
(elaborazione effettuata mediante “Spettri NTC ver.1.0.3”)

Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_R di riferimento



NOTA: Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

Fig. 14 – Spettri di risposta elastici per i periodi di tempi di ritorno T_R su sito di riferimento rigido (elaborazione effettuata con “Spettri NTC ver.1.0.3”)

7.2 Risposta sismica locale

Il moto generato da un terremoto in un sito dipende dalle particolari condizioni locali, cioè dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche del sottosuolo e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei terreni e degli ammassi rocciosi di cui è costituito. Alla scala della singola opera o del singolo sistema geotecnico, l'analisi della risposta sismica locale consente quindi di definire le modifiche che il segnale sismico di ingresso subisce, a causa dei suddetti fattori locali.

Le analisi di risposta sismica locale richiedono un'adeguata conoscenza delle proprietà geotecniche dei terreni, da determinare mediante specifiche indagini e prove. Nelle analisi di risposta sismica locale, l'azione sismica di ingresso è descritta in termini di storia temporale dell'accelerazione (accelerogrammi) su di un sito di riferimento rigido ed affiorante con superficie topografica orizzontale.

In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 5, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s .

I valori di V_s sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

7.2.1 Categoria del sottosuolo di fondazione

L'influenza del profilo stratigrafico sulla risposta sismica locale viene valutata con riferimento alle 5 categorie del profilo stratigrafico del sottosuolo di fondazione, definite dal D.M. 17.01.2018 *Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»* (NTC 2018), in relazione alle caratteristiche geofisiche e geotecniche del sottosuolo.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

in cui: h_i = spessore in metri dell'i-esimo strato;

$V_{s,i}$ = velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N = numero di strati;

H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{a,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Come descritto in precedenza ai fini della determinazione delle V_{s30} si è fatto riferimento alla prospezione sismica tipo MASW eseguita nel 2020 (All. 2 – Tav. 2), con definizione delle onde di taglio (onde S).

Per l'area in esame la prospezione ha restituito il profilo di velocità delle onde di taglio di Fig. 15, cui corrispondono i valori di V_s riportati in Tab. 4:

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	V_s [m/s]
4.7	4.7	143.9
22.8	18.1	187.3
inf.	inf.	495,8

Tab. 4 – Valori di velocità delle onde di taglio nel sottosuolo

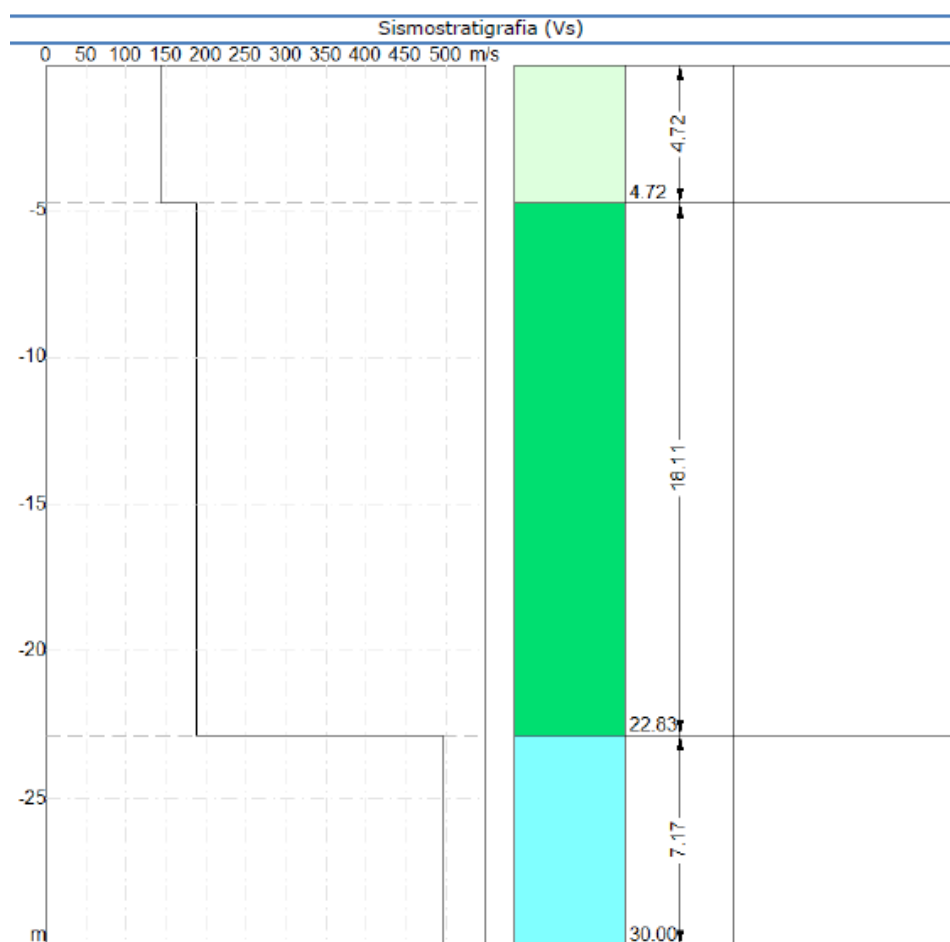


Fig. 15 – Profilo di velocità delle onde di taglio

Il parametro V_{s30} a piano campagna risulta pari a 208 m/s.

Pertanto il sottosuolo di fondazione dell'area di intervento può essere attribuito alla **categoria C** (Tab. 5).

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Tab. 5 – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato - D.M. 17.01.2018 (Tab. 3.2.II)

7.2.1 Effetti sismici locali

Amplificazione stratigrafica

L'areale risulta essere soggetto ad amplificazione di tipo stratigrafico del segnale sismico, derivante dalla presenza di depositi con velocità delle onde di taglio inferiore a 800 m/s.

Le misure effettuate con tromografo digitale hanno evidenziato la presenza di un picco di frequenza a circa 1,84 Hz (Fig. 16). Al fine di valutare il rischio di risonanza accoppiata struttura-terreno, sarà necessario verificare se la frequenza di risonanza fondamentale dell'edificio in questione corrisponde al valore di frequenza naturale del terreno di fondazione.

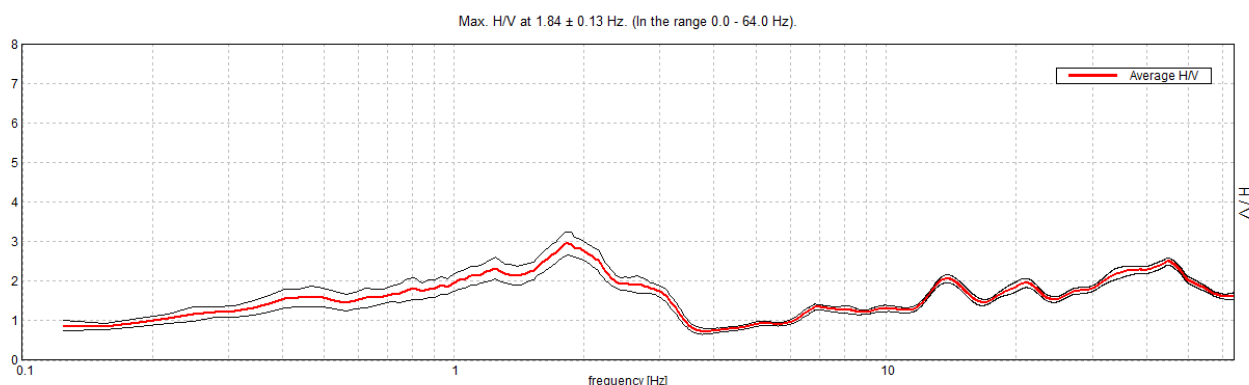


Fig. 16 – Rapporto spettrale orizzontale su verticale della misura tromografica

Amplificazione topografica

La morfologia pianeggiante permette di attribuire l'area di indagine alla categoria topografica T1 (Tab. 6), per la quale possono essere esclusi fenomeni di amplificazione di tipo topografico (Tab. 7).

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tab. 6 – Categorie topografiche (da NTC 2018 tabella 3.2.III)

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

Tab. 7 – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T (da NTC 2018 tabella 3.2.V)

Occorrenza di fenomeni di liquefazione

La possibilità che si verifichino fenomeni di liquefazione può essere esclusa, in quanto è stata accertata l'assenza di depositi sabbiosi di spessore significativo in falda entro i primi 15 metri di sottosuolo.

8. PARAMETRI SISMICI

Tipo di elaborazione: Fondazioni

Sito in esame

latitudine: 44,827242°
Classe: 2

longitudine: 10,331563°
Vita nominale: 50

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C
Periodo di riferimento: 50 anni

Categoria topografica: T1
Coefficiente c_u : 1

stato limite	P_{vr}	T_r (anni)	ag (g)	F_0	T_c^* (s)	S_s	C_c	S_t	kh	k_v	A_{max} (g)	β_s
SLO	81%	30	0,043	2,509	0,239	1,50	1,68	1,00	0,013	0,006	0,064	0,200
SLD	63%	50	0,054	2,506	0,256	1,50	1,65	1,00	0,016	0,008	0,081	0,200
SLV	10%	475	0,132	2,483	0,286	1,50	1,59	1,00	0,048	0,024	0,198	0,240
SLC	5%	975	0,170	2,477	0,293	1,45	1,58	1,00	0,059	0,030	0,247	0,240

Tab. 8 – Parametri sismici

SLO = Stato Limite di Operatività;
SLD = Stato Limite di Danno;
SLV = Stato Limite di salvaguardia della Vita;
SLC = Stato Limite di prevenzione del Collasso;
Pvr = probabilità di superamento nel periodo di riferimento;
Tr = periodo di ritorno;
ag = accelerazione orizzontale massima del terreno;
F₀ = fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale;
Tc* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;
Ss = coefficiente di amplificazione stratigrafica funzione della categoria del sottosuolo;
Cc = coefficiente funzione della categoria di sottosuolo per la definizione del periodo di inizio del tratto costante dello spettro elastico di risposta;
St = coefficiente di amplificazione topografica;
kh = coefficiente sismico orizzontale;
kv = coefficiente sismico verticale;
Amax = accelerazione massima attesa al sito;
β_s = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

9. CONCLUSIONI

Lo studio effettuato consente di trarre le seguenti conclusioni:

- a) l'area su cui sarà realizzato il nuovo blocco spogliatoi a servizio del Centro Sportivo di Moletolo, nell'ambito dell'obiettivo "Parma Città dello Sport, risulta a tutti gli effetti stabile ed è caratterizzata dalla presenza di un potente livello di depositi prevalentemente argillosi e argilloso-limosi, che si spinge ad una profondità di circa -20,00÷-22,00 m dal piano campagna, in ricoprimento di un substrato grossolano a ghiaie prevalenti;
- b) sotto il profilo idrogeologico, nel corso della prova penetrometrica, è stato misurato un valore di soggiacenza di -2,20 m da p.c.;
- c) le opere di raccolta delle acque meteoriche e gli scarichi in uscita dal fabbricato dovranno essere realizzati a regola d'arte, evitando la dispersione nel sottosuolo a ridosso delle fondazioni;
- d) l'intervento in progetto non comporterà alterazioni idrogeologiche e non presenta controindicazioni di carattere geoambientale;
- e) secondo la classificazione sismica di cui all'OPCM n° 3274/2003 e alla DGR 1164/2018 il Comune di Parma è classificato sismico in **Zona 3** e il sottosuolo di fondazione dell'area indagata è attribuibile alla **categoria C**, di cui al D.M. 17.01.2018 *Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»*;
- f) sotto il profilo sismico gli effetti locali sono rappresentati dalla possibile amplificazione del segnale sismico, conseguente alla presenza di depositi con velocità delle onde di taglio

(Vs) inferiori a 800 m/s, mentre l'assetto litostratigrafico permette di escludere potenziali fenomeni di cedimento o di liquefazione, ovvero di diminuzione della resistenza al taglio causata dall'aumento di pressione interstiziale durante il verificarsi di un evento sismico.

Nel rispetto di quanto sopra esposto si dichiara l'area idonea, sotto il profilo geologico, idrogeologico, sismico e geotecnico, alla realizzazione dell'intervento come da progetto.

Basilicanova, Novembre 2022

Il Geologo


dott. Stefano Castagnetti

con la collaborazione del
Dott. Geol. Marco Baldi



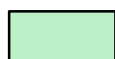


TAV. 1 - CARTA GEOLOGICA (SCALA 1:10.000)

Legenda



Deposito alluvionale in evoluzione



Subsistema di Ravenna
Unità di Modena



Dato litostratimetrico
di riferimento



Area di intervento



TAV. 2 - PLANIMETRIA INDAGINI GEOGNOSTICHE (Scala 1:1.000)

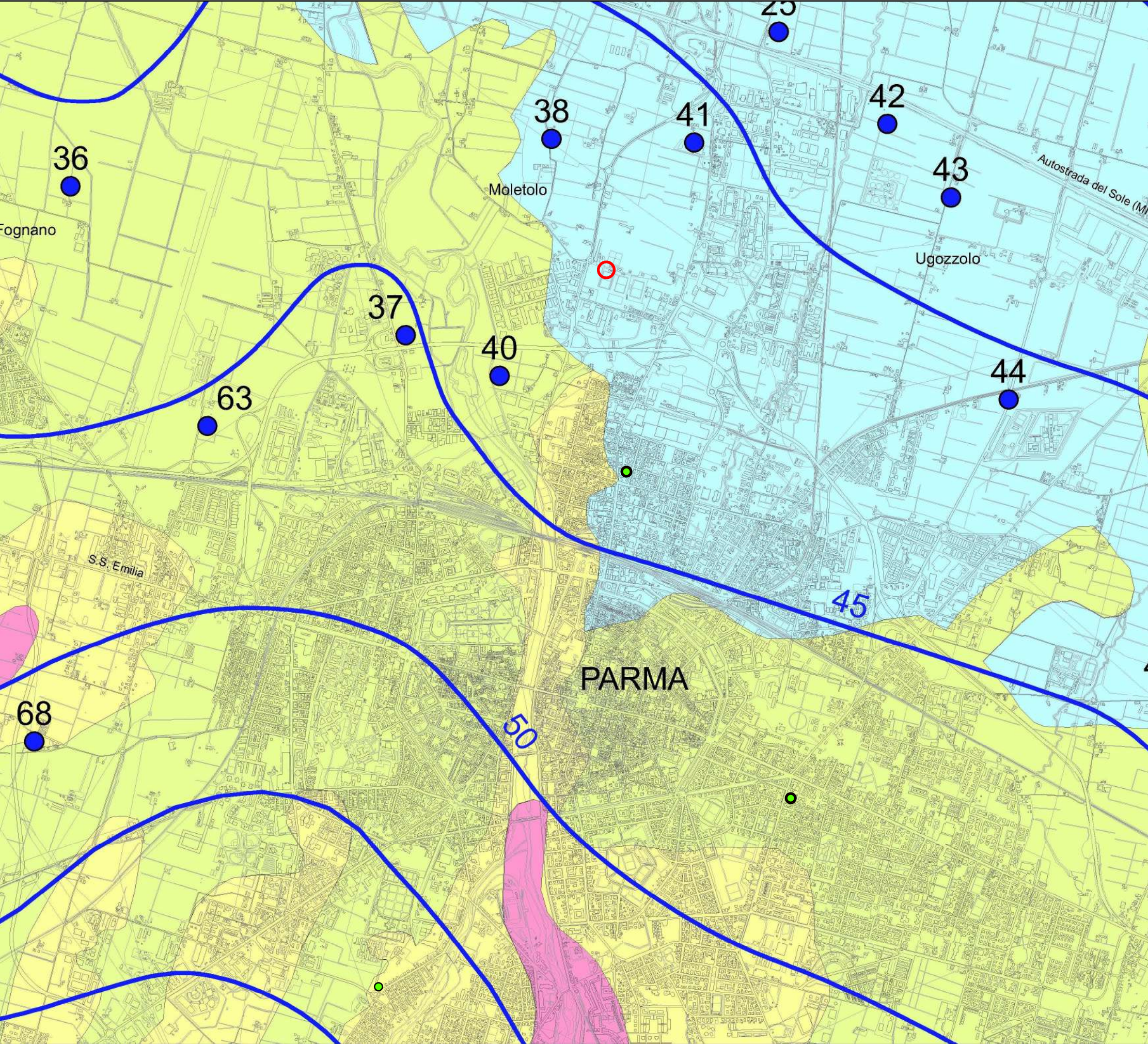
Legenda

campagna indagini 2022

- Prova penetrometrica CPT
- * Indagine HVSR a stazione singola
- Fabbricato in progetto

campagna indagini 2020

- Prova penetrometrica CPTU
- Indagine sismica MASW



TAV. 3
STRALCIO CARTA IDROGEOLOGICA
DEL PSC DI PARMA
(SCALA 1:25.000)

Legenda

Zona di alimentazione dei Gruppi Acquiferi A e B	Gruppo Acquifero	Acquiferi	Stratigrafia tipo	La successione stratigrafica è caratterizzata dalla presenza di strati di ghiaie amalgamate che dal piano campagna si estendono fino a profondità rilevanti senza interposizioni significative di livelli fini poco permeabili. Un inquinante versato in superficie in queste zone potrebbe penetrare in tutti gli Acquiferi dei Gruppi A e B, compresi quelli sfruttati per usi acquedottistici.
	A	Sistemi acquiferi di AO (complesso superficiale) A1, A2, A3, A4 Acquiferi principali	A01 A02 A03	
	B	B1, B2, B3, B4 Acquiferi principali		
Zona di alimentazione del Gruppo Acquifero A	Gruppo Acquifero	Acquiferi	Stratigrafia tipo	La successione stratigrafica è caratterizzata dalla presenza di strati di ghiaie sabbiglie che dal piano campagna si estendono fino a profondità rilevanti senza interposizioni significative di livelli fini poco permeabili. In tal caso i Complessi Acquiferi del Gruppo B si trovano a profondità rilevanti e protetti da livelli con spessori plurimetriici costituiti in prevalenza da terreni poco permeabili ed estesi su scala regionale (Sistemi Acquiferi). Un inquinante versato in superficie in queste zone potrebbe penetrare in tutti i Sistemi Acquiferi del Gruppo A, anche se gli strati diffusi per usi acquedottistici (i Complessi Acquiferi del Gruppo B) si trovano in questa zona a profondità rilevanti e protetti da barriere impermeabili con spessori plurimetriici, estese su scala regionale (Sistemi Acquiferi).
	A	Sistemi acquiferi di AO (complesso superficiale) A1, A2, A3, A4 Acquiferi principali	A01 A02 A03	
	B	B1, B2, B3, B4 Acquiferi principali		
Zona di alimentazione ritardata dei Gruppi Acquiferi A e B	Gruppo Acquifero	Acquiferi	Stratigrafia tipo	Rappresenta la zona d'interazione dei principali sistemi fluviali (Taro, Secchia, Parma ed Enza). I tre Sistemi Acquiferi, costituenti il Complesso Acquifero AO, sono intercalati da almeno un livello Inverso - argilloso di elevato spessore, ma assai meno spessi di quelli limitati. Anche i rapporti tra i sottosistemi Complessi Acquiferi del Gruppo A e del Gruppo B sono caratterizzati dall'intercalazione di livelli poco permeabili, discontinui, con spessori superiori generalmente a 2 metri. Un inquinante versato in superficie in queste zone potrebbe penetrare in tutti i Sistemi Acquiferi dei Gruppi A e B, con effetto ritardato da barriere impermeabili di estensione ridotta.
	A	Sistemi acquiferi di AO (complesso superficiale) A1, A2, A3, A4 Acquiferi principali	A01 A02 A03	
	B	B1, B2, B3, B4 Acquiferi principali		
Zona di alimentazione ritardata del Gruppo Acquifero A	Gruppo Acquifero	Acquiferi	Stratigrafia tipo	I tre Sistemi Acquiferi costituenti il Complesso Acquifero Superficiale AO, sono intercalati da almeno un livello Inverso - argilloso di elevato spessore, ma estensione areale limitata. Anche i rapporti tra i sottosistemi Complessi Acquiferi del Gruppo A sono caratterizzati dall'intercalazione di livelli poco permeabili, discontinui, con spessori superiori generalmente a 2 metri. Un inquinante versato in superficie in queste zone potrebbe penetrare nei Sistemi Acquiferi del Gruppo A, con effetto ritardato da barriere impermeabili di estensione ridotta. I Complessi Acquiferi del Gruppo B si trovano in questa zona a profondità rilevanti e protetti da barriere impermeabili con spessori plurimetriici, estesi su scala regionale (Sistemi Acquiferi).
	A	Sistemi acquiferi di AO (complesso superficiale) A1, A2, A3, A4 Acquiferi principali	A01 A02 A03	
	B	B1, B2, B3, B4 Acquiferi principali		
Zona di protezione parziale degli Acquiferi principali	Gruppo Acquifero	Acquiferi	Stratigrafia tipo	I tre Sistemi Acquiferi costituenti il Complesso Acquifero Superficiale AO, sono intercalati da almeno un livello di elevato spessore, ma estensione areale limitata. I Complessi Acquiferi profondi appartenenti al Gruppo Acquifero A e utilizzati per fini acquedottistici, sono protetti da un Sistema Acquifero Regionale così come il Gruppo Acquifero B. Un inquinante versato in superficie in queste zone potrebbe penetrare nei Sistemi Acquiferi del Gruppo A, senza raggiungere i Complessi Acquiferi Principali del Gruppo A e B sfruttati ai fini acquedottistici.
	A	Sistemi acquiferi di AO (complesso superficiale) A1, A2, A3, A4 Acquiferi principali	A01 A02 A03	
	B	B1, B2, B3, B4 Acquiferi principali		
Zona con protezione totale dagli Acquiferi principali	Gruppo Acquifero	Acquiferi	Stratigrafia tipo	Nella parte nord del territorio comunale, il Complesso Superficiale AO è composto da sedimenti fini, poco permeabili, che nel loro insieme costituiscono una barriera di permeabilità regionale, che protegge gli Acquiferi profondi dei Gruppi A e B da eventuali inquinanti versati in superficie.
	A	Sistemi acquiferi di AO (complesso superficiale) A1, A2, A3, A4 Acquiferi principali	A01 A02 A03	
	B	B1, B2, B3, B4 Acquiferi principali		

- Isoipse Maggio-Giugno 2000 (m.s.l.m.) - (Froidi 2006)
- Pozzi della rete di misura
- Confine comunale
- Area di intervento

Fonte dati:
Quadro Conoscitivo del PSC del Comune di Parma
Stralcio Tavola Idrogeologia SA5-H4

Allegato n° 1

Sondaggi penetrometrici con punta elettrica e piezocono (2020)



FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

**COMMITTEE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)****CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)**

PROVA N°: CPTU 1 PROF. FALDA (m da p.c.): 2.00

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 131117)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20

PREFORO (m da p.c.):

LAT. (WGS 84): 44.825677°

LONG. (WGS 84): 10.328986°

COMMESSA: 21949FE/20

C. SITO N°: SF200926 del 12-10-20 OPERATORE: L. Formisano

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
0.02	2.17	22.45	78.00	0.70	2.02	1.49	42.87	46.00	0.30	4.02	1.11	23.86	6.33	1.57	6.02	1.33	30.10	38.67	1.41	8.02	1.31	36.25	48.67	1.43
0.04	2.30	23.45	79.33	0.94	2.04	1.48	42.31	45.33	0.32	4.04	1.13	23.75	7.67	1.58	6.04	1.35	30.21	38.67	1.40	8.04	1.28	36.14	50.00	1.43
0.06	2.38	25.45	81.33	1.02	2.06	1.48	41.42	44.67	0.32	4.06	1.17	23.37	9.00	1.58	6.06	1.35	30.55	44.00	1.39	8.06	1.28	35.14	50.00	1.42
0.08	2.46	28.11	80.67	1.06	2.08	1.43	40.20	46.00	0.32	4.08	1.22	22.87	10.00	1.59	6.08	1.35	29.43	46.00	1.39	8.08	1.31	34.81	52.67	1.44
0.10	2.56	30.11	79.33	0.99	2.10	1.43	38.53	45.33	0.34	4.10	1.37	22.77	10.33	1.63	6.10	1.38	28.21	48.67	1.40	8.10	1.31	34.36	50.00	1.44
0.12	2.52	31.78	74.67	1.08	2.12	1.39	37.20	44.67	0.36	4.12	1.40	23.00	9.33	1.64	6.12	1.40	28.10	48.00	1.39	8.12	1.33	34.47	48.00	1.46
0.14	2.59	33.78	71.33	1.10	2.14	1.34	35.97	44.00	0.34	4.14	1.43	23.83	11.33	1.67	6.14	1.38	28.10	45.33	1.39	8.14	1.28	35.25	46.00	1.45
0.16	2.70	37.11	72.00	1.16	2.16	1.33	34.86	44.00	0.35	4.16	1.41	24.89	11.33	1.68	6.16	1.35	27.99	44.67	1.40	8.16	1.26	35.80	46.00	1.45
0.18	2.77	40.55	71.33	1.15	2.18	1.31	33.64	45.33	0.36	4.18	1.42	25.72	10.33	1.71	6.18	1.33	28.10	41.33	1.41	8.18	1.28	36.25	54.67	1.46
0.20	3.00	43.55	78.00	1.12	2.20	1.34	32.64	48.00	0.36	4.20	1.42	27.05	11.67	1.69	6.20	1.32	28.66	42.00	1.41	8.20	1.26	36.80	59.33	1.47
0.22	3.25	45.78	84.67	1.17	2.22	1.36	32.08	50.00	0.36	4.22	1.44	27.78	12.67	1.72	6.22	1.32	28.88	47.33	1.41	8.22	1.28	36.69	56.00	1.47
0.24	3.57	47.22	93.33	1.19	2.24	1.41	31.75	50.00	0.36	4.24	1.42	28.50	12.33	1.75	6.24	1.30	28.77	52.00	1.39	8.24	1.31	35.69	55.33	1.48
0.26	3.84	47.67	92.00	1.21	2.26	1.41	31.53	50.00	0.37	4.26	1.42	28.83	12.33	1.75	6.26	1.27	27.99	52.67	1.39	8.26	1.33	35.02	53.33	1.49
0.28	3.97	48.44	92.00	1.25	2.28	1.41	31.08	48.67	0.37	4.28	1.42	28.89	12.67	1.76	6.28	1.32	27.10	52.67	1.39	8.28	1.31	35.02	51.33	1.49
0.30	4.02	50.33	92.00	1.25	2.30	1.47	31.42	48.67	0.38	4.30	1.43	29.23	12.67	1.81	6.30	1.38	26.55	58.67	1.39	8.30	1.25	35.02	46.00	1.49
0.32	3.93	53.44	90.67	1.21	2.32	1.51	31.86	49.33	0.40	4.32	1.45	29.73	13.33	1.79	6.32	1.40	26.21	57.33	1.38	8.32	1.21	35.58	42.00	1.50
0.34	3.83	57.00	90.67	1.24	2.34	1.57	32.31	48.00	0.39	4.34	1.44	29.78	14.33	1.81	6.34	1.41	25.88	54.67	1.38	8.34	1.13	36.69	40.67	1.50
0.36	3.64	60.44	84.67	1.26	2.36	1.60	32.75	46.00	0.40	4.36	1.42	30.01	15.33	1.80	6.36	1.40	26.55	54.67	1.39	8.36	1.08	37.91	40.67	1.52
0.38	3.46	64.55	80.67	1.25	2.38	1.62	33.31	46.00	0.40	4.38	1.42	30.51	16.00	1.81	6.38	1.40	27.10	54.67	1.39	8.38	1.03	38.58	40.67	1.52
0.40	3.36	67.55	78.67	1.25	2.40	1.65	34.31	44.67	0.42	4.40	1.41	30.01	17.00	1.74	6.40	1.41	27.66	53.33	1.39	8.40	1.07	38.58	38.67	1.53
0.42	3.28	69.99	78.67	1.23	2.42	1.65	35.97	42.67	0.43	4.42	1.42	31.73	17.00	1.75	6.42	1.38	28.66	50.00	1.39	8.42	1.15	38.14	34.67	1.53
0.44	3.21	70.66	78.67	1.21	2.44	1.65	37.42	41.33	0.42	4.44	1.41	32.73	18.00	1.75	6.44	1.35	28.99	49.33	1.40	8.44	1.33	37.02	41.33	1.55
0.46	3.13	70.32	77.33	1.21	2.46	1.59	38.64	40.00	0.45	4.46	1.38	33.57	17.33	1.76	6.46	1.35	29.33	52.67	1.41	8.46	1.41	36.02	50.00	1.53
0.48	3.13	69.21	80.67	1.17	2.48	1.54	40.42	40.00	0.46	4.48	1.40	34.23	16.67	1.78	6.48	1.35	29.99	53.33	1.41	8.48	1.44	35.02	54.67	1.53
0.50	3.01	66.98	77.33	1.13	2.50	1.52	41.42	38.00	0.46	4.50	1.37	35.29	15.00	1.79	6.50	1.33	30.22	51.33	1.40	8.50	1.44	35.80	55.33	1.53
0.52	3.06	66.75	80.67	1.12	2.52	1.49	41.97	38.00	0.48	4.52	1.25	36.27	8.67	1.78	6.52	1.32	30.11	48.67	1.41	8.52	1.43	37.24	55.33	1.53
0.54	3.15	66.75	85.33	1.11	2.54	1.44	41.97	37.33	0.48	4.54	1.25	36.16	8.67	1.78	6.54	1.32	29.88	48.00	1.39	8.54	1.39	38.47	56.67	1.53
0.56	3.25	65.75	86.67	1.16	2.56	1.36	41.42	36.67	0.52	4.56	1.23	35.60	8.00	1.75	6.56	1.32	29.88	46.00	1.41	8.56	1.33	38.58	55.33	1.53
0.58	3.33	65.52	88.00	1.13	2.58	1.29	40.86	36.67	0.52	4.58	1.25	35.04	8.00	1.75	6.58	1.33	29.99	44.67	1.40	8.58	1.26	38.47	52.67	1.53
0.60	3.30	63.62	85.33	1.10	2.60	1.24	39.64	35.33	0.55	4.60	1.24	34.82	8.00	1.71	6.60	1.32	29.88	44.00	1.41	8.60	1.23	38.47	53.33	1.53
0.62	3.51	63.84	92.67	1.11	2.62	1.23	38.86	34.67	0.55	4.62	1.21	33.71	7.33	1.73	6.62	1.25	29.66	40.67	1.42	8.62	1.16	37.47	57.33	1.53
0.64	3.54	64.06	96.67	1.11	2.64	1.21	37.86	34.67	0.56	4.64	1.21	33.26	6.67	1.72	6.64	1.17	29.22	38.67	1.42	8.64	1.15	35.58	56.67	1.53
0.66	3.52	56.72	90.00	1.12	2.66	1.15	36.53	34.00	0.57	4.66	1.23	32.82	6.67	1.70	6.66	1.09	28.44	38.67	1.41	8.66	1.10	33.24	58.67	1.53
0.68	3.50	50.83	102.67	1.11	2.68	1.11	34.97	34.00	0.60	4.68	1.24	32.49	6.67	1.67	6.68	1.07	27.67	38.67	1.41	8.68	1.10	31.24	62.00	1.53
0.70	3.24	45.71	96.00	1.09	2.70	1.11	33.53	34.00	0.61	4.70	1.24	32.38	6.67	1.68	6.70	1.09	27.00	40.67	1.41	8.70	1.10	29.35	63.33	1.53
0.72	3.15	40.82	96.00	1.07	2.72	1.08	32.31	34.00	0.63	4.72	1.24	32.49	5.33	1.67	6.72	1.14	26.00	47.33	1.42	8.72	1.10	27.80	66.00	1.53
0.74	3.09	35.93	96.00	1.08	2.74	1.11	30.86	34.67	0.65	4.74	1.24	32.38	4.67	1.67	6.74	1.25	25.11	54.67	1.41	8.74	1.10	26.47	67.33	1.53
0.76	3.00	32.48	96.00	1.02	2.76	1.11	29.31	34.67	0.65	4.76	1.24	32.04	3.33	1.67	6.76	1.27	24.67	46.00	1.41	8.76	1.13	25.91	69.33	1.53
0.78	2.95	31.70	96.67	1.05	2.78	1.15	28.09	36.67	0.68	4.78	1.23	31.82	2.00	1.64	6.78	1.20	24.78	30.00	1.40	8.78	1.13	25.24	67.33	1.53
0.80	2.92	33.91	99.33	1.06	2.80	1.18	27.42	38.00	0.72	4.80	1.21	31.71	1.33	1.64	6.80	1.12	25.33	30.00	1.40	8.80	1.08	25.24	67.33	1.53
0.82	2.97	36.02	101.33	1.02	2.82	1.23	26.75	40.00	0.76	4.82	1.18	31.26	1.33	1.64	6.82	1.09	24.67	34.67	1.40	8.82	1.07	25.35	69.33	1.53
0.84	2.97	38.69	103.33	1.05	2.84	1.26	26.75	40.67	0.75	4.84	1.19	30.48	3.33	1.62	6.84	1.14	24.11	38.67	1.42	8.84	1.07	25.24	70.67	1.53
0.86	2.98	40.68	104.00	1.05	2.86	1.30	26.98	38.67	0.73	4.86	1.18	29.26	6.67	1.61	6.86	1.14	24.00	42.00	1.42	8.86	1.08	24.80	70.00	1.53
0.88	2.98	41.35	105.33	1.02	2.88	1.31	27.75	37.33	0.75	4.88	1.19	27.59	9.33	1.60	6.88	1.22	2							

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

COMMITENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti - via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)**CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)**

PROVA N°: CPTU 1 PROF. FALDA (m da p.c.): 2.00

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 131117)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20

PREFORO (m da p.c.):

LAT. (WGS 84): 44.825677°

LONG. (WGS 84): 10.328986°

COMMESSA: 21949FE/20

C. SITO N°: SF200926 del 12-10-20 OPERATORE: L. Formisano



prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
10.02	1.29	47.04	62.00	1.73	12.02	1.09	23.61	151.33	2.05	14.02	1.44	53.24	182.67	2.51	16.02	1.97	72.21	158.00	3.30	18.02	1.87	42.48	365.33	4.23
10.04	1.32	47.27	63.33	1.72	12.04	1.10	24.62	158.67	2.03	14.04	1.46	54.25	185.33	2.57	16.04	1.99	71.65	158.67	3.32	18.04	1.83	44.15	357.33	4.24
10.06	1.29	47.27	64.00	1.74	12.06	1.08	25.62	158.67	2.04	14.06	1.46	55.25	180.67	2.55	16.06	1.99	69.76	161.33	3.32	18.06	1.76	44.70	351.33	4.24
10.08	1.29	47.04	64.67	1.72	12.08	1.08	25.84	161.33	2.04	14.08	1.46	56.25	177.33	2.54	16.08	2.05	66.65	167.33	3.33	18.08	1.71	44.82	346.67	4.27
10.10	1.29	47.15	66.00	1.72	12.10	1.10	25.95	165.33	2.05	14.10	1.46	57.03	171.33	2.55	16.10	2.10	63.32	168.00	3.35	18.10	1.68	44.26	344.67	4.30
10.12	1.29	47.15	66.00	1.74	12.12	1.11	25.84	163.33	2.04	14.12	1.45	58.36	160.00	2.55	16.12	2.13	61.76	167.33	3.34	18.12	1.63	46.15	339.33	4.29
10.14	1.27	47.04	67.33	1.73	12.14	1.10	26.84	162.67	2.05	14.14	1.43	61.36	156.67	2.55	16.14	2.12	62.43	166.67	3.35	18.14	1.58	46.26	338.67	4.33
10.16	1.25	46.15	73.33	1.74	12.16	1.08	27.06	159.33	2.05	14.16	1.45	63.70	166.00	2.56	16.16	2.10	63.10	164.00	3.37	18.16	1.50	45.82	343.33	4.37
10.18	1.27	44.70	73.33	1.74	12.18	1.06	27.17	166.67	2.05	14.18	1.45	64.47	172.67	2.57	16.18	2.10	62.99	171.33	3.39	18.18	1.43	42.93	346.00	4.39
10.20	1.23	43.48	73.33	1.74	12.20	1.10	26.39	172.67	2.04	14.20	1.46	63.47	163.33	2.57	16.20	2.12	63.10	168.00	3.40	18.20	1.40	40.70	349.33	4.39
10.22	1.22	42.48	73.33	1.74	12.22	1.10	26.06	170.00	2.04	14.22	1.49	62.14	160.00	2.57	16.22	2.12	64.87	167.33	3.42	18.22	1.40	38.59	350.67	4.42
10.24	1.19	41.15	76.67	1.75	12.24	1.10	26.06	172.67	2.04	14.24	1.53	60.14	154.67	2.57	16.24	2.10	67.54	167.33	3.42	18.24	1.43	37.59	351.33	4.43
10.26	1.22	39.81	85.33	1.75	12.26	1.10	25.84	174.00	2.04	14.26	1.54	58.91	141.33	2.59	16.26	2.12	68.21	170.00	3.41	18.26	1.43	37.59	350.67	4.44
10.28	1.25	37.59	88.00	1.75	12.28	1.08	25.73	175.33	2.04	14.28	1.52	57.91	134.00	2.58	16.28	2.12	68.76	172.67	3.45	18.28	1.40	37.70	344.67	4.44
10.30	1.27	36.37	88.67	1.73	12.30	1.08	25.73	178.67	2.05	14.30	1.52	57.69	134.67	2.57	16.30	2.12	67.98	170.00	3.47	18.30	1.35	38.26	340.67	4.47
10.32	1.27	36.37	90.00	1.76	12.32	1.11	24.84	184.00	2.06	14.32	1.51	57.46	136.00	2.62	16.32	2.10	67.98	168.00	3.46	18.32	1.33	39.70	337.33	4.44
10.34	1.25	37.03	93.33	1.75	12.34	1.16	24.84	191.33	2.06	14.34	1.52	57.57	128.67	2.63	16.34	2.03	68.65	162.00	3.47	18.34	1.31	40.48	338.67	4.50
10.36	1.25	37.25	95.33	1.76	12.36	1.16	24.73	174.00	2.07	14.36	1.54	57.24	126.67	2.60	16.36	1.95	67.43	155.33	3.47	18.36	1.31	40.92	340.00	4.53
10.38	1.25	37.48	94.00	1.74	12.38	1.08	24.84	177.33	2.08	14.38	1.52	59.46	128.67	2.61	16.38	1.87	66.31	151.33	3.48	18.38	1.31	40.70	340.67	4.53
10.40	1.25	37.92	97.33	1.73	12.40	1.05	25.95	185.33	2.09	14.40	1.51	61.24	129.33	2.63	16.40	1.84	65.53	148.67	3.47	18.40	1.33	39.92	340.67	4.53
10.42	1.25	38.92	96.67	1.74	12.42	1.05	25.73	192.00	2.09	14.42	1.46	62.68	134.00	2.64	16.42	1.80	64.53	147.33	3.50	18.42	1.33	39.14	343.33	4.57
10.44	1.25	40.48	100.00	1.75	12.44	1.06	25.39	196.00	2.09	14.44	1.46	61.79	139.33	2.61	16.44	1.77	63.87	146.67	3.52	18.44	1.35	38.59	349.33	4.57
10.46	1.25	42.25	105.33	1.76	12.46	1.10	25.39	196.67	2.12	14.46	1.44	60.90	144.67	2.65	16.46	1.77	62.42	148.00	3.53	18.46	1.36	37.37	352.00	4.56
10.48	1.31	43.70	110.67	1.76	12.48	1.15	25.62	197.33	2.10	14.48	1.44	60.56	148.67	2.66	16.48	1.75	62.42	145.33	3.52	18.48	1.41	36.48	352.00	4.60
10.50	1.35	44.81	110.67	1.75	12.50	1.15	26.28	198.67	2.10	14.50	1.50	59.01	150.00	2.65	16.50	1.67	62.20	141.33	3.52	18.50	1.40	37.48	348.00	4.59
10.52	1.40	46.14	115.33	1.76	12.52	1.11	25.95	194.67	2.10	14.52	1.52	56.89	152.67	2.67	16.52	1.62	62.08	141.33	3.52	18.52	1.36	37.37	346.00	4.61
10.54	1.36	45.25	120.00	1.77	12.54	1.11	26.28	198.67	2.12	14.54	1.52	55.89	128.67	2.69	16.54	1.62	61.20	140.67	3.51	18.54	1.33	36.92	342.00	4.61
10.56	1.51	46.70	117.33	1.77	12.56	1.16	26.51	202.67	2.10	14.56	1.53	55.78	128.67	2.67	16.56	1.62	61.42	140.67	3.52	18.56	1.28	36.92	338.67	4.62
10.58	1.53	46.47	122.00	1.78	12.58	1.19	26.84	204.00	2.11	14.58	1.53	57.11	127.33	2.68	16.58	1.65	61.97	141.33	3.50	18.58	1.27	36.25	339.33	4.63
10.60	1.59	46.70	122.67	1.78	12.60	1.19	27.28	200.67	2.13	14.60	1.57	58.99	142.00	2.68	16.60	1.69	60.75	144.67	3.51	18.60	1.27	35.59	340.00	4.63
10.62	1.67	46.81	127.33	1.79	12.62	1.18	28.84	197.33	2.13	14.62	1.57	59.56	128.67	2.71	16.62	1.75	58.75	150.67	3.49	18.62	1.28	35.48	344.00	4.66
10.64	1.76	47.47	129.33	1.79	12.64	1.15	30.06	202.67	2.16	14.64	1.58	60.56	126.00	2.72	16.64	1.77	57.86	148.00	3.46	18.64	1.28	34.92	348.00	4.66
10.66	1.79	48.70	127.33	1.80	12.66	1.15	30.51	202.67	2.17	14.66	1.53	64.89	141.33	2.71	16.66	1.75	58.97	143.33	3.48	18.66	1.33	33.92	350.67	4.66
10.68	1.81	50.59	126.00	1.79	12.68	1.15	29.95	200.00	2.19	14.68	1.63	63.89	140.00	2.73	16.68	1.75	60.08	140.00	3.51	18.68	1.36	34.25	350.67	4.66
10.70	1.77	53.47	123.33	1.79	12.70	1.10	30.28	196.00	2.17	14.70	1.69	63.66	148.67	2.74	16.70	1.75	59.64	140.00	3.53	18.70	1.36	34.37	350.00	4.70
10.72	1.77	54.14	122.67	1.80	12.72	1.06	31.39	193.33	2.18	14.72	1.74	62.44	141.33	2.75	16.72	1.73	58.85	138.00	3.51	18.72	1.35	34.81	349.33	4.70
10.74	1.75	56.02	122.67	1.80	12.74	1.06	31.73	202.00	2.18	14.74	1.74	60.99	122.67	2.78	16.74	1.65	58.85	134.67	3.53	18.74	1.35	35.70	344.67	4.70
10.76	1.71	57.91	123.33	1.80	12.76	1.08	30.84	204.67	2.17	14.76	1.68	61.99	114.00	2.74	16.76	1.57	58.97	133.33	3.50	18.76	1.33	35.59	344.00	4.70
10.78	1.67	58.36	120.00	1.81	12.78	1.10	29.73	206.00	2.17	14.78	1.68	61.55	122.67	2.79	16.78	1.55	58.74	139.33	3.48	18.78	1.28	35.59	339.33	4.72
10.80	1.62	58.35	118.67	1.80	12.80	1.14	29.95	206.67	2.18	14.80	1.68	58.88	130.00	2.78	16.80	1.59	55.19	143.33	3.52	18.80	1.27	35.59	340.00	4.74
10.82	1.57	58.24	115.33	1.81	12.82	1.14	30.17	206.00	2.20	14.82	1.71	58.32	137.33	2.79	16.82	1.65	53.97	148.67	3.52	18.82	1.28	35.25	346.67	4.74
10.84	1.52	55.69	112.67	1.81	12.84	1.16	30.61	204.00	2.20	14.84	1.76	58.21												

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**COMMITTENTE:** Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)**CANTIERE:** Via Luigi Anedda - Parma (PR)

PROVA N°: CPTU 1

PROF. FALDA (m da p.c.): 2.00

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 131117)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20

PREFORO (m da p.c.):

LAT. (WGS 84): 44.825677°

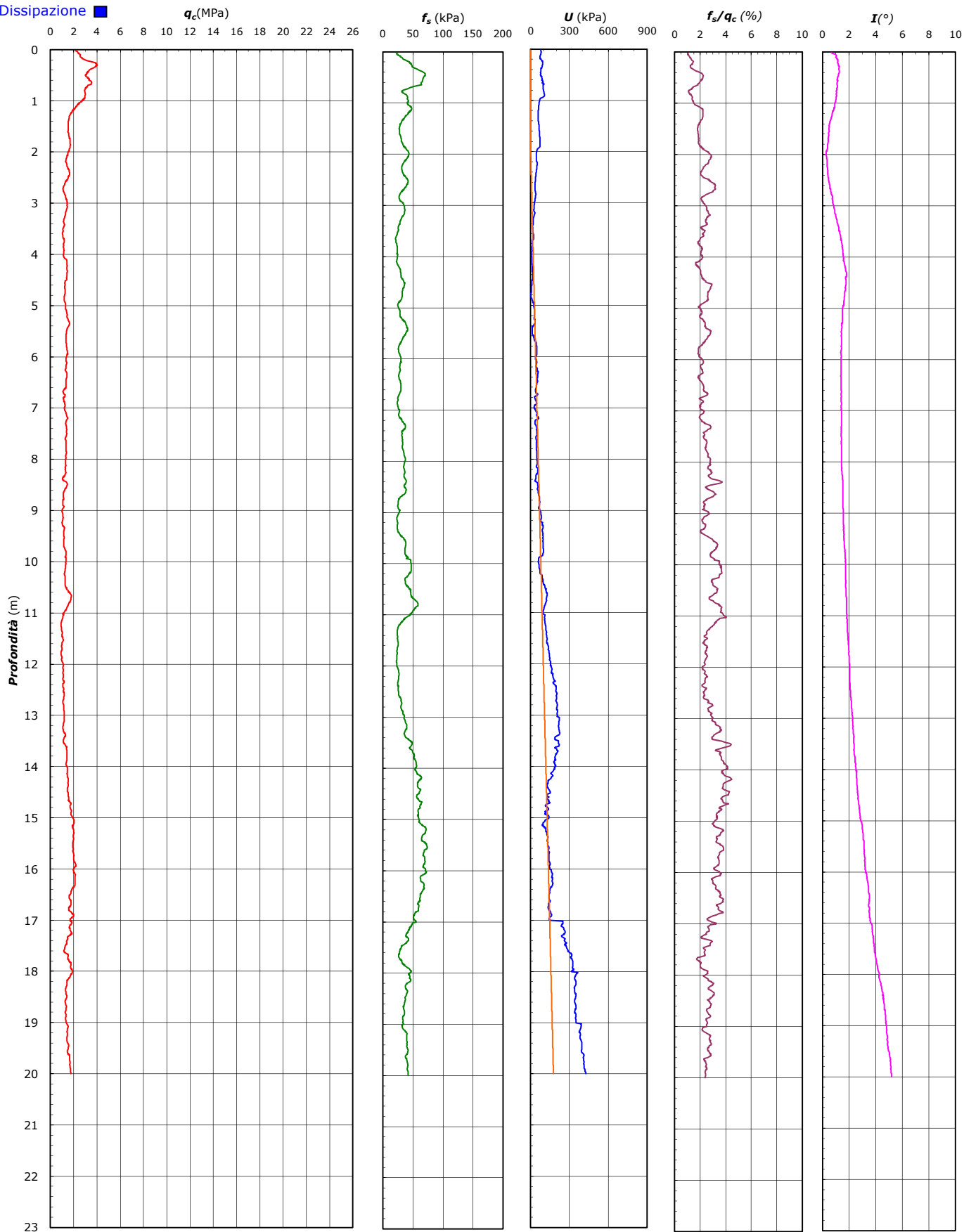
LONG. (WGS 84): 10.328986°

COMMESSA: 21949FE/20

C. SITO N°: SF200926 del 12-10-20 OPERATORE: L. Formisano



Dissipazione ■



FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)

CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)

PROVA N°: CPTU 1 PROF. FALDA (m da p.c.): 2.00 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 131117)[a = 0.66]
DATA: 08-10-20 LAT. (WGS 84): 44.825677° LONG. (WGS 84): 10.328986°
COMMESSA: 21949FE/20 C. SITO N°: SF200926 del 12-10-20 OPERATORE: L. Formisano



UBICAZIONE

Località: Via Luigi Anedda - Parma (PR)



NOTE: Utilizzato 1 anello allargatore da inizio prova

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)****CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)**

PROVA N°: CPTU 02 PROF. FALDA (m da p.c.): 3.50

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20

PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 44.825861° Long.: 10.329064°

COMMESSA: 21949/20

C. SITO N°: SF200927 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
0.02	2.47	18.80	56.00	0.22	2.02	1.63	41.57	0.67	1.75	4.02	1.03	26.60	9.33	2.40	6.02	1.26	28.63	37.33	2.92	8.02	1.05	35.24	7.33	3.25
0.04	2.91	20.80	62.00	0.31	2.04	1.60	41.91		1.79	4.04	1.03	26.38	14.67	2.40	6.04	1.30	28.52	38.00	2.95	8.04	1.05	35.68	15.33	3.23
0.06	2.97	21.02	59.33	0.49	2.06	1.58	42.36	2.00	1.77	4.06	1.08	25.72	16.67	2.42	6.06	1.34	28.29	36.67	2.97	8.06	1.05	36.35	15.33	3.23
0.08	3.50	21.24	64.67	0.44	2.08	1.56	42.91	2.67	1.76	4.08	1.16	25.05	19.33	2.42	6.08	1.34	28.52	36.67	2.97	8.08	1.03	36.24	14.00	3.27
0.10	4.02	21.46	70.00	0.39	2.10	1.56	43.02	2.67	1.77	4.10	1.19	23.94	18.67	2.40	6.10	1.34	28.85	33.33	3.02	8.10	1.03	35.79	15.33	3.26
0.12	4.81	23.24	74.67	0.53	2.12	1.52	42.69	4.00	1.80	4.12	1.24	23.61	18.67	2.42	6.12	1.29	30.07	31.33	2.99	8.12	1.05	34.79	8.00	3.26
0.14	4.94	24.02	74.00	0.67	2.14	1.50	42.24	4.00	1.78	4.14	1.24	24.39	19.33	2.42	6.14	1.22	32.07	27.33	2.99	8.14	1.09	33.57		3.23
0.16	6.89	30.57	96.00	0.64	2.16	1.51	41.68	3.33	1.76	4.16	1.26	25.39	18.67	2.43	6.16	1.14	33.85	29.33	3.03	8.16	1.13	33.35	3.33	3.25
0.18	7.43	26.91	94.00	0.75	2.18	1.47	40.91	4.00	1.76	4.18	1.27	27.05	18.67	2.43	6.18	1.12	33.85	28.00	3.00	8.18	1.15	33.24	3.33	3.26
0.20	5.63	23.13	70.67	0.89	2.20	1.47	40.57	5.33	1.73	4.20	1.27	28.83	19.33	2.42	6.20	1.13	33.85	30.00	3.00	8.20	1.16	33.46	6.67	3.27
0.22	5.42	36.58	69.33	0.77	2.22	1.45	40.24	5.33	1.78	4.22	1.32	29.72	20.00	2.45	6.22	1.14	32.96	32.67	3.08	8.22	1.16	33.79	4.00	3.27
0.24	5.67	38.25	74.67	0.79	2.24	1.42	39.91	5.33	1.77	4.24	1.32	31.17	18.00	2.45	6.24	1.16	32.07	35.33	3.06	8.24	1.18	34.12	5.33	3.30
0.26	5.81	32.14	73.33	0.87	2.26	1.42	39.35	5.33	1.78	4.26	1.32	32.50	16.00	2.43	6.26	1.21	30.52	40.00	3.03	8.26	1.18	34.79	7.33	3.28
0.28	5.42	31.58	67.33	0.83	2.28	1.42	38.68	4.00	1.77	4.28	1.29	33.17	14.67	2.42	6.28	1.22	29.30	38.67	3.02	8.28	1.23	35.46	12.00	3.30
0.30	5.41	31.14	70.00	0.89	2.30	1.47	37.91	5.33	1.78	4.30	1.29	34.28	14.67	2.48	6.30	1.22	28.41	37.33	3.03	8.30	1.24	35.68	9.33	3.28
0.32	5.70	25.48	72.00	0.91	2.32	1.48	37.12	4.00	1.78	4.32	1.29	34.62	12.67	2.45	6.32	1.16	28.63	34.00	3.03	8.32	1.26	35.90	10.67	3.32
0.34	6.07	26.04	75.33	0.96	2.34	1.50	36.24	5.33	1.77	4.34	1.26	34.95	12.00	2.47	6.34	1.13	29.63	32.67	3.03	8.34	1.28	36.35	12.00	3.34
0.36	6.20	20.82	73.33	1.14	2.36	1.55	35.46	5.33	1.80	4.36	1.21	35.17	11.33	2.46	6.36	1.08	30.41	30.00	3.04	8.36	1.31	37.01	14.00	3.35
0.38	6.46	24.94	78.00	1.28	2.38	1.56	35.35	5.33	1.78	4.38	1.20	34.95	11.33	2.44	6.38	1.04	30.96	29.33	3.02	8.38	1.32	37.46	12.00	3.33
0.40	6.05	26.83	70.67	1.32	2.40	1.56	35.68	6.00	1.77	4.40	1.18	34.40	10.67	2.45	6.40	1.04	30.85	27.33	3.04	8.40	1.34	38.46	6.67	3.34
0.42	5.74	29.17	69.33	1.42	2.42	1.58	36.24	6.00	1.81	4.42	1.16	33.73	8.67	2.47	6.42	1.03	30.74	27.33	3.04	8.42	1.34	39.57	8.00	3.36
0.44	5.96	29.17	74.67	1.47	2.44	1.55	37.12	6.67	1.81	4.44	1.16	33.40	8.00	2.50	6.44	0.98	29.52	29.33	3.07	8.44	1.32	41.24	8.00	3.38
0.46	5.83	31.28	82.67	1.39	2.46	1.50	37.46	6.67	1.82	4.46	1.11	33.18	8.00	2.49	6.46	0.98	27.85	30.67	3.05	8.46	1.28	42.24	0.67	3.36
0.48	5.50	26.73	76.67	1.46	2.48	1.50	37.46	6.67	1.80	4.48	1.15	32.40	8.00	2.51	6.48	0.96	26.41	34.00	3.06	8.48	1.24	42.79	5.33	3.43
0.50	5.16	28.07	70.67	1.54	2.50	1.48	37.13	7.33	1.81	4.50	1.11	31.62	8.00	2.52	6.50	0.98	24.74	36.67	3.03	8.50	1.24	42.79	3.33	3.41
0.52	5.11	24.29	69.33	1.69	2.52	1.47	36.79	7.33	1.81	4.52	1.11	30.95	8.00	2.56	6.52	0.98	23.52	37.33	3.06	8.52	1.24	42.68	7.33	3.41
0.54	4.88	23.85	64.67	1.56	2.54	1.45	36.91	8.00	1.81	4.54	1.10	30.40	7.33	2.52	6.54	0.98	22.96	38.67	3.05	8.54	1.26	42.46	9.33	3.44
0.56	4.32	23.07	50.00	1.61	2.56	1.42	37.35	7.33	1.82	4.56	1.10	30.07	7.33	2.54	6.56	1.03	22.19	41.33	3.06	8.56	1.28	42.01	6.67	3.41
0.58	4.62	22.42	54.67	1.57	2.58	1.42	36.79	6.67	1.78	4.58	1.07	29.96	6.67	2.53	6.58	1.06	21.74	45.33	3.06	8.58	1.28	41.57	7.33	3.44
0.60	4.57	22.31	52.67	1.58	2.60	1.45	36.13	6.67	1.84	4.60	1.07	30.07	5.33	2.55	6.60	1.11	21.63	48.00	3.06	8.60	1.26	41.46	4.67	3.47
0.62	4.41	21.87	49.33	1.60	2.62	1.47	35.91	8.00	1.83	4.62	1.07	30.18	4.67	2.56	6.62	1.14	22.19	52.00	3.06	8.62	1.23	41.35	10.67	3.44
0.64	4.18	22.98	46.00	1.64	2.64	1.42	36.24	9.33	1.82	4.64	1.03	30.73	4.67	2.54	6.64	1.19	22.30	60.00	3.03	8.64	1.22	40.67	5.33	3.45
0.66	3.97	23.20	42.00	1.61	2.66	1.38	36.35	9.33	1.85	4.66	1.02	31.29	4.67	2.54	6.66	1.24	22.97	56.00	3.03	8.66	1.24	40.56	5.33	3.45
0.68	3.76	24.87	41.33	1.64	2.68	1.34	36.69	10.00	1.84	4.68	1.02	31.18	4.00	2.56	6.68	1.29	23.97	60.00	3.03	8.68	1.24	40.56	8.67	3.49
0.70	3.53	30.09	36.67	1.60	2.70	1.34	37.24	10.00	1.85	4.70	1.00	30.74	4.00	2.59	6.70	1.34	24.86	62.67	3.02	8.70	1.22	40.12	8.00	3.45
0.72	3.37	33.66	35.33	1.58	2.72	1.32	37.57	10.00	1.88	4.72	1.00	30.63	3.33	2.56	6.72	1.42	25.53	62.00	3.02	8.72	1.17	40.12	4.67	3.46
0.74	2.99	36.54	28.00	1.58	2.74	1.30	37.80	9.33	1.84	4.74	0.99	30.41	2.00	2.56	6.74	1.41	27.08	56.00	3.05	8.74	1.14	40.23	2.00	3.46
0.76	2.79	38.66	27.33	1.56	2.76	1.29	37.36	9.33	1.86	4.76	0.97	30.08	2.00	2.58	6.76	1.39	28.64	52.67	3.05	8.76	1.06	40.23	0.67	3.48
0.78	2.63	40.32	25.33	1.61	2.78	1.27	36.02	9.33	1.88	4.78	0.94	29.52	1.33	2.57	6.78	1.34	31.08	48.67	3.05	8.78	0.99	40.56	3.33	3.49
0.80	2.51	41.66	25.33	1.60	2.80	1.24	34.69	8.00	1.91	4.80	0.92	28.96	0.67	2.58	6.80	1.29	33.86	45.33	3.05	8.80	0.96	39.67	3.33	3.49
0.82	2.37	42.77	23.33	1.57	2.82	1.24	33.02	6.67	1.91	4.82	0.89	28.97		2.56	6.82	1.24	35.64	47.33	3.05	8.82	0.91	38.78	4.00	3.50
0.84	2.24	42.77	23.33	1.61	2.84	1.24	31.69	5.33	1.92	4.84	0.84	28.86	0.67	2.59	6.84	1.38	35.08	54.67	3.05	8.84	0.86	37.67	5.33	3.51
0.86	2.11	42.66	20.67	1.60	2.86	1.27	30.58	3.33	1.91	4.86	0.84	28.52	0.67	2.56	6.86	1.59	35.75	62.67	3.03	8.86	0.81	35.78	6.67	3.52
0.88	2.04	41.99	22.67	1.59	2.88	1.31	29.47	3.33	1.94	4.88	0.81	28.41	0.67</											

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)****CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)**

PROVA N°: CPTU 02 PROF. FALDA (m da p.c.): 3.50

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20

PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 44.825861° Long.: 10.329064°

COMMESSA: 21949/20

C. SITO N°: SF200927 - 12/10/20

OPERATORE: L. Formisano

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
10.02	0.97	31.59	94.00	3.82	12.02	0.75	26.83	181.33	4.90	14.02	1.08	24.72	274.67	5.71	16.02	1.41	50.15	168.00	6.38	18.02	1.29	37.60	279.33	7.15
10.04	0.99	31.37	96.67	3.82	12.04	0.75	26.50	182.00	4.90	14.04	1.06	25.28	259.33	5.71	16.04	1.50	48.92	178.00	6.37	18.04	1.29	37.16	278.00	7.15
10.06	1.09	30.59	97.33	3.84	12.06	0.73	26.50	182.00	4.91	14.06	0.90	25.94	251.33	5.74	16.06	1.58	46.48	182.67	6.37	18.06	1.32	38.27	287.33	7.19
10.08	1.13	30.92	96.67	3.84	12.08	0.72	26.61	182.67	4.93	14.08	0.90	24.61	264.67	5.71	16.08	1.68	45.70	180.00	6.39	18.08	1.34	37.93	294.67	7.21
10.10	1.17	31.48	98.00	3.87	12.10	0.70	26.16	184.67	4.93	14.10	0.88	24.05	269.33	5.73	16.10	1.76	45.47	180.00	6.38	18.10	1.37	36.38	294.00	7.25
10.12	1.15	32.59	94.00	3.88	12.12	0.70	26.05	185.33	4.94	14.12	0.88	23.83	269.33	5.74	16.12	1.76	46.14	172.67	6.39	18.12	1.42	36.38	294.67	7.23
10.14	1.17	33.81	92.67	3.93	12.14	0.68	25.94	190.00	4.94	14.14	0.88	23.84	268.67	5.75	16.14	1.71	48.70	163.33	6.39	18.14	1.43	37.15	296.00	7.23
10.16	1.17	35.70	88.67	3.96	12.16	0.73	24.94	191.33	4.94	14.16	0.88	24.83	269.33	5.77	16.16	1.77	50.59	162.67	6.43	18.16	1.45	37.60	296.00	7.26
10.18	1.17	37.59	86.67	3.99	12.18	0.75	25.05	190.00	4.94	14.18	0.88	25.50	276.67	5.77	16.18	1.59	51.69	171.33	6.41	18.18	1.47	37.93	301.33	7.26
10.20	1.22	39.48	85.33	4.03	12.20	0.71	25.38	189.33	4.98	14.20	0.86	24.16	277.33	5.79	16.20	1.69	54.47	156.67	6.41	18.20	1.53	36.49	302.00	7.27
10.22	1.28	41.03	88.00	4.07	12.22	0.71	24.94	189.33	4.96	14.22	0.90	23.83	281.33	5.76	16.22	1.61	58.02	168.00	6.42	18.22	1.55	38.26	299.33	7.27
10.24	1.35	41.92	93.33	4.05	12.24	0.68	24.83	190.00	4.96	14.24	0.91	23.83	284.00	5.82	16.24	1.53	60.02	174.00	6.41	18.24	1.53	40.93	298.67	7.29
10.26	1.33	42.03	96.67	4.08	12.26	0.68	24.27	188.00	4.96	14.26	0.91	23.72	283.33	5.79	16.26	1.51	59.14	178.00	6.45	18.26	1.51	40.26	295.33	7.32
10.28	1.33	41.81	100.67	4.09	12.28	0.65	24.60	185.33	4.96	14.28	0.90	23.83	283.33	5.81	16.28	1.59	58.13	176.67	6.47	18.28	1.43	40.93	290.67	7.35
10.30	1.36	40.81	107.33	4.08	12.30	0.62	24.83	190.00	4.99	14.30	0.83	24.06	280.00	5.83	16.30	1.59	58.02	178.67	6.47	18.30	1.37	40.93	286.67	7.30
10.32	1.36	38.81	116.00	4.08	12.32	0.63	24.05	192.00	5.02	14.32	0.80	24.28	278.00	5.85	16.32	1.62	57.24	177.33	6.47	18.32	1.32	40.59	299.33	7.33
10.34	1.41	36.70	119.33	4.09	12.34	0.65	23.05	195.33	5.02	14.34	0.73	25.05	273.33	5.86	16.34	1.61	57.91	177.33	6.50	18.34	1.33	40.70	301.33	7.33
10.36	1.40	35.25	120.00	4.08	12.36	0.70	22.27	199.33	5.03	14.36	0.73	25.95	276.00	5.85	16.36	1.54	56.80	180.67	6.50	18.36	1.35	39.37	302.00	7.35
10.38	1.39	33.80	121.33	4.12	12.38	0.70	21.94	200.67	5.02	14.38	0.78	25.95	279.33	5.89	16.38	1.46	55.69	182.67	6.51	18.38	1.32	38.48	300.00	7.37
10.40	1.34	33.02	122.00	4.11	12.40	0.68	21.83	199.33	5.03	14.40	0.75	25.39	280.67	5.90	16.40	1.46	55.13	184.00	6.54	18.40	1.27	37.82	300.00	7.38
10.42	1.36	32.14	122.67	4.11	12.42	0.63	22.16	196.67	5.02	14.42	0.83	25.28	280.00	5.88	16.42	1.51	55.02	188.00	6.52	18.42	1.28	35.82	302.00	7.39
10.44	1.36	31.58	125.33	4.12	12.44	0.62	23.05	196.00	5.06	14.44	0.83	24.84	281.33	5.93	16.44	1.52	54.91	189.33	6.53	18.44	1.27	34.82	301.33	7.39
10.46	1.39	31.58	126.67	4.15	12.46	0.62	23.49	198.67	5.08	14.46	0.90	24.61	285.33	5.91	16.46	1.52	54.91	191.33	6.55	18.46	1.28	34.04	298.67	7.41
10.48	1.34	31.47	127.33	4.13	12.48	0.63	23.05	202.00	5.08	14.48	0.91	23.61	287.33	5.93	16.48	1.49	54.91	184.67	6.52	18.48	1.25	34.26	295.33	7.43
10.50	1.39	31.36	127.33	4.17	12.50	0.63	22.94	203.33	5.10	14.50	1.01	23.72	288.67	5.93	16.50	1.46	55.12	184.67	6.52	18.50	1.27	33.93	298.00	7.43
10.52	1.39	32.02	126.67	4.15	12.52	0.68	22.94	203.33	5.11	14.52	0.99	24.61	287.33	5.94	16.52	1.46	56.12	181.33	6.52	18.52	1.27	32.82	298.67	7.45
10.54	1.41	32.91	129.33	4.19	12.54	0.63	23.60	202.00	5.11	14.54	0.99	25.28	286.67	5.94	16.54	1.42	56.34	181.33	6.53	18.54	1.28	32.37	299.33	7.46
10.56	1.41	34.13	130.00	4.21	12.56	0.65	23.38	203.33	5.11	14.56	0.98	25.39	288.67	5.95	16.56	1.49	56.79	181.33	6.53	18.56	1.27	32.70	299.33	7.46
10.58	1.43	34.69	129.33	4.23	12.58	0.65	23.38	206.00	5.11	14.58	0.99	24.16	292.00	5.94	16.58	1.49	56.67	178.67	6.57	18.58	1.32	33.04	298.67	7.48
10.60	1.41	37.13	132.67	4.25	12.60	0.68	23.05	204.67	5.11	14.60	0.99	24.16	292.67	5.96	16.60	1.45	55.67	180.00	6.57	18.60	1.32	32.82	298.67	7.48
10.62	1.41	39.58	133.33	4.25	12.62	0.68	23.72	204.67	5.11	14.62	0.93	23.50	289.33	5.96	16.62	1.39	53.67	170.67	6.58	18.62	1.33	32.04	300.00	7.49
10.64	1.41	40.58	134.67	4.29	12.64	0.70	24.16	204.67	5.14	14.64	0.90	24.61	288.00	5.96	16.64	1.30	54.34	168.00	6.58	18.64	1.32	32.26	300.00	7.51
10.66	1.41	41.24	137.33	4.29	12.66	0.70	24.94	206.00	5.12	14.66	0.91	24.83	291.33	5.96	16.66	1.27	54.45	180.00	6.59	18.66	1.33	32.59	300.00	7.55
10.68	1.39	41.24	140.00	4.29	12.68	0.70	25.50	206.67	5.12	14.68	0.96	25.05	294.67	5.94	16.68	1.34	52.23	188.67	6.60	18.68	1.40	32.70	300.00	7.56
10.70	1.39	40.80	139.33	4.35	12.70	0.72	25.83	208.00	5.12	14.70	1.00	25.84	296.00	5.98	16.70	1.42	50.45	202.00	6.58	18.70	1.43	32.26	310.67	7.56
10.72	1.39	40.91	144.00	4.34	12.72	0.73	26.50	209.33	5.12	14.72	0.96	25.83	294.67	5.96	16.72	1.52	48.23	206.67	6.63	18.72	1.51	31.48	314.00	7.55
10.74	1.34	40.24	143.33	4.34	12.74	0.75	27.16	210.00	5.15	14.74	0.96	25.61	294.00	5.99	16.74	1.57	46.22	203.33	6.62	18.74	1.55	30.93	314.67	7.57
10.76	1.34	39.69	145.33	4.36	12.76	0.83	27.83	210.00	5.18	14.76	0.93	26.50	277.33	6.01	16.76	1.48	44.67	195.33	6.66	18.76	1.53	32.04	308.67	7.59
10.78	1.34	38.35	149.33	4.36	12.78	0.81	29.27	210.00	5.22	14.78	0.96	26.84	287.33	6.02	16.78	1.40	43.89	197.33	6.63	18.78	1.55	32.15	306.00	7.61
10.80	1.36	36.69	151.33	4.35	12.80	0.81	29.72	210.00	5.22	14.80	1.01	27.50	291.33	6.03	16.80	1.40	44.89	204.67	6.66	18.80	1.61	32.71	301.33	7.63
10.82	1.36	35.80	152.67	4.39	12.82	0.81	30.16	206.67	5.22	14.82	1.05	28.39	292.67	6.05	16.82	1.43	47.66	212.00	6.65	18.82	1.60	32.60	300.00	7.64
10.84	1.36	35.68	154.67	4.36	12.84	0.78	32.61	204.00	5.22	14.84	1.05	28.95	292.00	6.07	16.84	1.67	48.2							

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**COMMITTENTE:** Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)**CANTIERE:** Via Luigi Anedda - Parma (PR)

PROVA N°: CPTU 02 PROF. FALDA (m da p.c.): 3.50

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

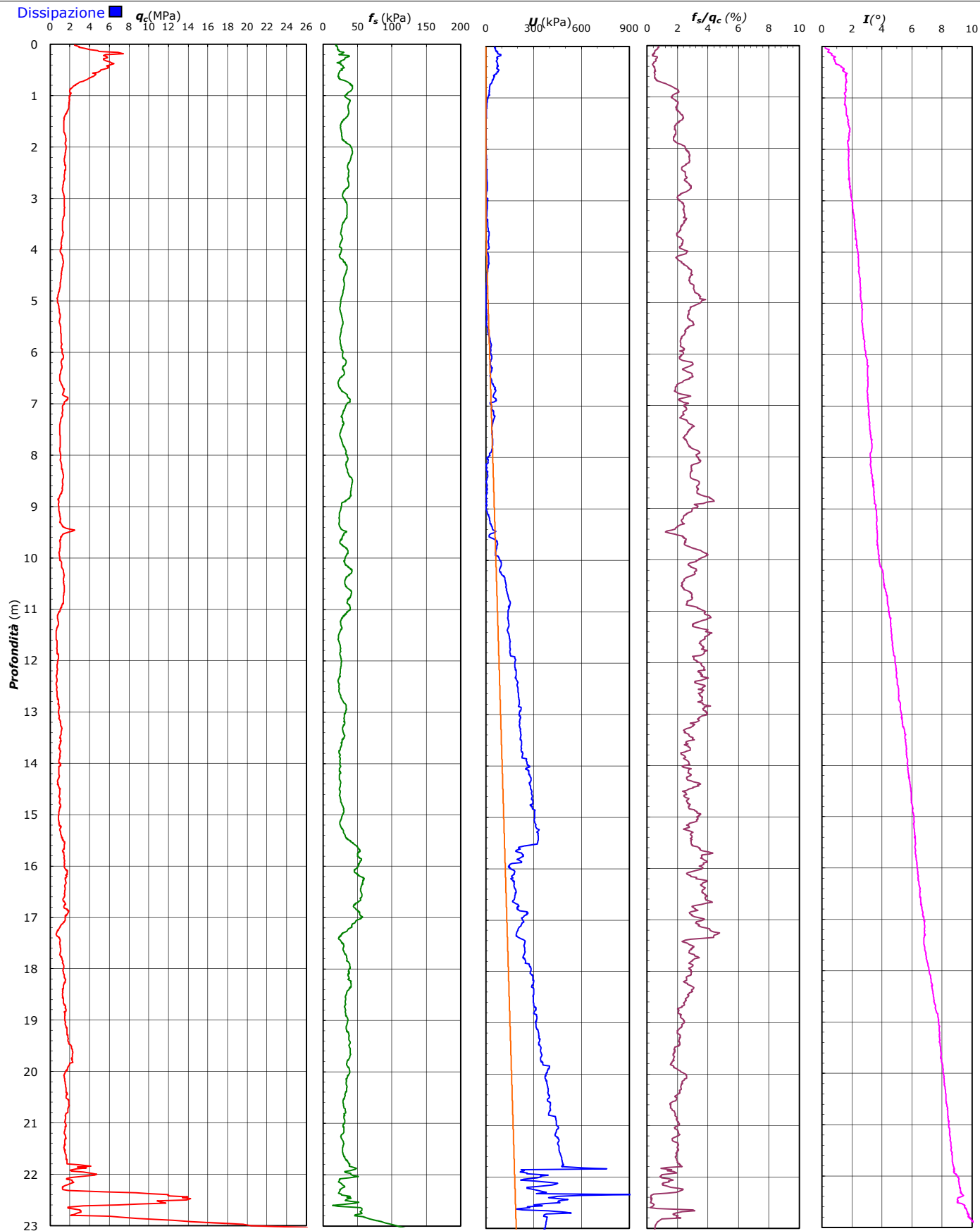
DATA: 08-10-20

PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 44.825861° Long.: 10.329064°

COMMESSA: 21949/20

C. SITO N°: SF200927 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano

Dissipazione

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)

CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)

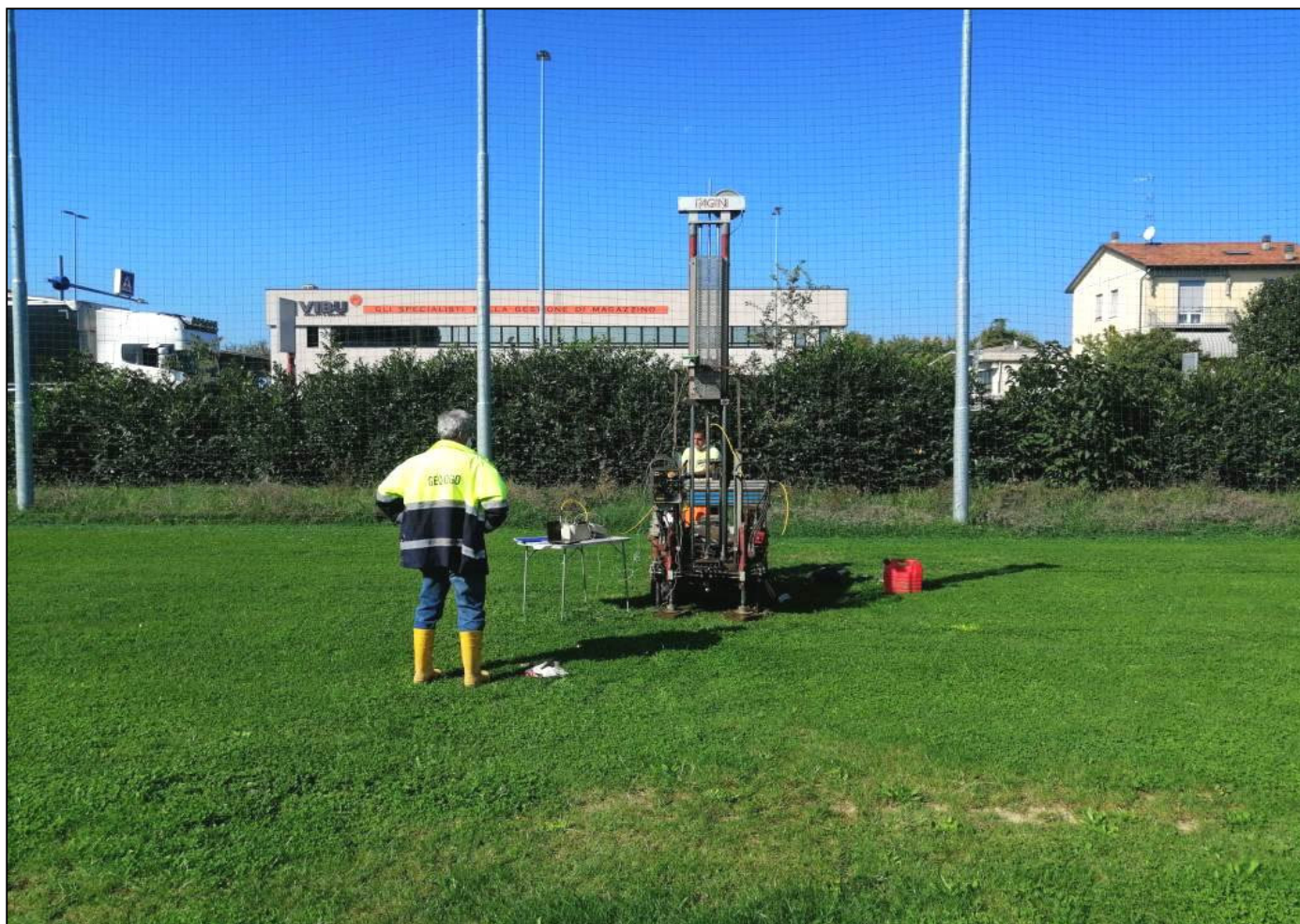
PROVA N°: CPTU 02 PROF. FALDA (m da p.c.): 3.50 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20 PREFORO (m da p.c.): Lat.: 44.825861° Long.: 10.329064°

COMMESSA: 21949/20 C. SITO N°: SF200927 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano

UBICAZIONE

Località: Via Luigi Anedda - Parma (PR)



NOTE: Utilizzato 1 anello allargatore da inizio prova

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)****CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)**

PROVA N°: CPTU 03 PROF. FALDA (m da p.c.): 4.10

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20

PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 44.826070° Long.: 10.329149°

COMMESSA: 21949/20

C. SITO N°: SF200928 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
0.02	1.88	19.27	51.33	0.05	2.02	1.71	35.16	4.67	0.51	4.02	1.19	21.12	3.33	1.26	6.02	1.42	27.15	44.00	2.27	8.02	1.27	31.11	62.67	3.20
0.04	1.96	20.50	55.33	0.09	2.04	1.74	36.82	4.00	0.49	4.04	1.22	21.12	0.67	1.29	6.04	1.42	26.93	44.00	2.24	8.04	1.27	32.00	62.00	3.20
0.06	2.00	21.50	56.67	0.18	2.06	1.74	38.60	4.00	0.47	4.06	1.26	21.01	1.33	1.26	6.06	1.46	26.48	44.00	2.26	8.06	1.27	32.78	60.00	3.23
0.08	2.01	22.94	56.00	0.20	2.08	1.71	40.49	4.00	0.48	4.08	1.28	20.68	0.67	1.29	6.08	1.42	26.48	42.67	2.25	8.08	1.23	34.01	64.67	3.24
0.10	2.18	24.27	58.67	0.25	2.10	1.69	41.82	3.33	0.51	4.10	1.55	21.61	2.00	1.37	6.10	1.47	26.73	52.00	2.31	8.10	1.24	34.68	64.00	3.23
0.12	2.21	25.61	58.67	0.22	2.12	1.69	42.71	3.33	0.56	4.12	1.57	22.39		1.38	6.12	1.42	27.73	50.00	2.33	8.12	1.24	35.24	64.67	3.24
0.14	2.39	27.94	60.67	0.23	2.14	1.67	43.71	2.00	0.49	4.14	1.62	23.27	3.33	1.43	6.14	1.38	28.29	48.67	2.33	8.14	1.24	35.35	64.00	3.25
0.16	2.49	33.05	63.33	0.25	2.16	1.66	44.38	2.00	0.51	4.16	1.57	24.39	4.00	1.46	6.16	1.37	29.18	48.00	2.35	8.16	1.26	35.35	64.00	3.26
0.18	2.63	36.61	70.00	0.25	2.18	1.64	44.93	1.33	0.51	4.18	1.57	24.39	2.00	1.51	6.18	1.34	29.51	51.33	2.34	8.18	1.24	35.46	64.00	3.26
0.20	2.65	37.72	72.00	0.29	2.20	1.61	45.82	1.33	0.53	4.20	1.57	25.28	4.00	1.48	6.20	1.34	29.18	53.33	2.36	8.20	1.24	35.46	66.67	3.24
0.22	2.73	39.17	74.67	0.34	2.22	1.59	45.93	1.33	0.57	4.22	1.55	25.83	5.33	1.51	6.22	1.37	28.84	54.67	2.35	8.22	1.24	35.24	67.33	3.25
0.24	2.75	41.83	74.00	0.35	2.24	1.59	46.04	1.33	0.56	4.24	1.52	25.83	6.67	1.57	6.24	1.38	27.84	55.33	2.38	8.24	1.24	34.79	67.33	3.26
0.26	3.26	49.06	82.67	0.35	2.26	1.57	46.15	1.33	0.58	4.26	1.52	25.17	8.67	1.58	6.26	1.38	27.18	58.67	2.38	8.26	1.26	34.57	68.00	3.26
0.28	3.93	49.39	96.00	0.43	2.28	1.57	45.60	1.33	0.58	4.28	1.54	24.62	10.67	1.61	6.28	1.40	27.07	60.00	2.41	8.28	1.26	34.79	71.33	3.28
0.30	3.03	45.51	82.67	0.43	2.30	1.57	44.82	1.33	0.59	4.30	1.57	24.17	10.67	1.65	6.30	1.42	26.62	60.67	2.42	8.30	1.26	34.79	71.33	3.30
0.32	2.85	53.73	77.33	0.42	2.32	1.56	43.71	0.67	0.60	4.32	1.60	24.84	14.00	1.64	6.32	1.44	26.51	60.67	2.40	8.32	1.26	34.67	70.00	3.29
0.34	2.84	53.73	74.67	0.48	2.34	1.56	42.37	0.67	0.61	4.34	1.62	24.62	16.67	1.66	6.34	1.44	26.74	63.33	2.44	8.34	1.24	35.01	70.00	3.33
0.36	2.79	53.07	70.67	0.48	2.36	1.56	41.26	0.67	0.61	4.36	1.64	24.84	19.33	1.65	6.36	1.47	27.07	64.67	2.42	8.36	1.24	35.23	70.67	3.35
0.38	2.64	55.52	67.33	0.49	2.38	1.52	40.37	0.67	0.62	4.38	1.64	25.06	20.67	1.70	6.38	1.55	27.29	70.00	2.44	8.38	1.24	35.34	71.33	3.35
0.40	2.58	54.30	66.00	0.50	2.40	1.51	39.70		0.64	4.40	1.64	25.62	23.33	1.55	6.40	1.60	27.62	73.33	2.46	8.40	1.22	35.45	72.00	3.37
0.42	2.91	54.30	69.33	0.50	2.42	1.49	38.59		0.65	4.42	1.69	25.73	25.33	1.54	6.42	1.68	28.07	77.33	2.45	8.42	1.26	35.67	72.00	3.37
0.44	3.43	50.97	77.33	0.50	2.44	1.49	37.92		0.66	4.44	1.65	26.06	28.00	1.51	6.44	1.73	28.62	75.33	2.45	8.44	1.24	36.56	75.33	3.38
0.46	3.38	45.08	76.67	0.43	2.46	1.50	37.48	0.67	0.66	4.46	1.66	25.95	26.67	1.54	6.46	1.73	30.51	72.00	2.49	8.46	1.26	36.67	76.67	3.42
0.48	3.38	43.53	77.33	0.41	2.48	1.50	37.14	2.00	0.67	4.48	1.66	26.07	25.33	1.55	6.48	1.67	32.52	70.00	2.51	8.48	1.27	36.56	76.67	3.42
0.50	3.71	41.86	84.00	0.38	2.50	1.52	36.59	3.33	0.64	4.50	1.62	26.95	22.00	1.56	6.50	1.62	34.52	69.33	2.48	8.50	1.27	36.67	76.67	3.40
0.52	3.74	41.64	84.67	0.39	2.52	1.55	36.03	3.33	0.68	4.52	1.56	28.18	20.67	1.60	6.52	1.57	36.18	66.67	2.46	8.52	1.26	36.89	75.33	3.41
0.54	3.63	45.09	79.33	0.40	2.54	1.57	35.59	4.00	0.65	4.54	1.56	28.29	22.00	1.64	6.54	1.52	38.07	64.67	2.50	8.54	1.22	37.12	73.33	3.44
0.56	3.70	48.76	79.33	0.44	2.56	1.57	35.14	4.00	0.68	4.56	1.56	28.96	20.00	1.67	6.56	1.49	38.29	64.00	2.50	8.56	1.21	37.12	70.67	3.41
0.58	3.73	53.98	81.33	0.43	2.58	1.59	34.81	4.00	0.70	4.58	1.54	29.96	18.67	1.61	6.58	1.47	38.18	64.00	2.49	8.58	1.16	36.89	67.33	3.46
0.60	3.73	58.10	82.00	0.44	2.60	1.60	34.37	4.00	0.71	4.60	1.53	30.62	16.00	1.61	6.60	1.40	36.85	62.67	2.50	8.60	1.09	37.00	64.00	3.45
0.62	3.70	65.43	82.67	0.49	2.62	1.64	34.25	4.00	0.70	4.62	1.46	30.63	14.67	1.62	6.62	1.37	34.63	62.00	2.54	8.62	1.04	37.56	63.33	3.47
0.64	3.82	67.43	86.00	0.43	2.64	1.64	33.92	2.00	0.70	4.64	1.38	30.85	12.00	1.64	6.64	1.34	32.29	64.00	2.55	8.64	1.06	38.11	66.67	3.44
0.66	3.85	66.32	84.67	0.42	2.66	1.65	33.70	1.33	0.71	4.66	1.36	30.74	11.33	1.64	6.66	1.37	29.52	64.67	2.53	8.66	1.16	38.45	76.67	3.50
0.68	3.77	66.88	82.00	0.49	2.68	1.65	34.14	0.67	0.71	4.68	1.36	30.29	11.33	1.71	6.68	1.34	28.29	66.00	2.56	8.68	1.25	38.67	84.00	3.51
0.70	3.64	64.88	79.33	0.46	2.70	1.65	34.25	0.67	0.72	4.70	1.38	29.52	12.00	1.74	6.70	1.34	27.07	64.67	2.54	8.70	1.34	38.11	85.33	3.50
0.72	3.65	61.43	80.67	0.47	2.72	1.65	34.81		0.71	4.72	1.38	28.41	12.67	1.75	6.72	1.32	26.18	63.33	2.57	8.72	1.40	36.89	84.67	3.51
0.74	3.64	57.10	81.33	0.46	2.74	1.64	35.48		0.72	4.74	1.40	27.19	10.67	1.76	6.74	1.34	25.52	62.67	2.54	8.74	1.40	37.23	84.00	3.53
0.76	3.57	53.98	79.33	0.44	2.76	1.65	36.82		0.74	4.76	1.38	26.41	8.00	1.77	6.76	1.39	25.74	64.00	2.59	8.76	1.42	37.23	84.67	3.50
0.78	3.47	53.76	78.00	0.43	2.78	1.65	38.04		0.76	4.78	1.38	25.96	6.67	1.80	6.78	1.34	25.85	62.67	2.60	8.78	1.42	37.00	84.67	3.52
0.80	3.31	53.10	76.67	0.39	2.80	1.64	38.37	2.00	0.73	4.80	1.35	25.63	6.67	1.83	6.80	1.31	26.07	59.33	2.63	8.80	1.40	37.56	84.67	3.54
0.82	3.13	52.65	74.00	0.41	2.82	1.64	39.04	2.67	0.76	4.82	1.37	25.75	6.67	1.87	6.82	1.29	25.74	58.67	2.67	8.82	1.40	37.44	84.00	3.54
0.84	2.93	53.43	72.00	0.38	2.84	1.59	39.26	3.33	0.77	4.84	1.37	26.41	5.33	1.88	6.84	1.26	25.19	58.67	2.67	8.84	1.40	38.11	82.67	3.55
0.86	2.73	55.21	69.33	0.38	2.86	1.56	39.82	5.33	0.80	4.86	1.37	27.08	5.33	1.87	6.86	1.29	23.96	62.00	2.67	8.86	1.40	38.78	82.67	3.56
0.88	2.58	56.87	67.33	0.35	2.88	1.51	39.49	5.33	0.80	4.88	1.37													

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)****CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)**

PROVA N°: CPTU 03 PROF. FALDA (m da p.c.): 4.10

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20

PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 44.826070° Long.: 10.329149°

COMMESSA: 21949/20

C. SITO N°: SF200928 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
10.02	1.23	25.48	117.33	4.15	12.02	1.17	27.25	162.00	5.03	14.02	2.80	34.50	52.67	5.96	16.02	4.62	53.72	75.33	7.32	18.02	7.61	35.13	146.67	8.00	20.02	1.97	32.15	16.00	8.87
10.04	1.23	27.14	116.00	4.15	12.04	1.18	27.70	162.00	5.06	14.04	2.54	39.16	40.00	5.95	16.04	4.50	57.16	71.33	7.37	18.04	6.79	40.69	74.00	8.16	20.04	1.97	32.15	16.00	8.87
10.06	1.22	29.59	116.00	4.17	12.06	1.17	28.70	158.67	5.06	14.06	2.26	39.16	34.00	5.99	16.06	4.52	40.82	78.00	7.38	18.06	7.06	38.35	212.00	8.09	20.06	1.97	32.15	16.00	8.87
10.08	1.19	33.48	126.67	4.14	12.08	1.25	28.15	166.67	5.04	14.08	2.09	34.05	34.67	5.97	16.08	4.50	44.49	73.33	7.41	18.08	7.33	31.68	203.33	8.16	20.08	1.97	32.15	16.00	8.87
10.10	1.23	36.04	126.67	4.12	12.10	1.24	28.49	165.33	5.04	14.10	1.96	30.39	40.67	5.97	16.10	4.58	48.16	70.00	7.41	18.10	6.59	32.57	184.67	8.20	20.10	1.97	32.15	16.00	8.87
10.12	1.23	37.70	126.67	4.14	12.12	1.19	28.93	162.67	5.02	14.12	1.81	29.39	60.67	6.04	16.12	4.58	51.93	68.00	7.45	18.12	4.80	24.79	149.33	8.42	20.12	1.97	32.15	16.00	8.87
10.14	1.23	38.48	126.00	4.18	12.14	1.19	28.38	162.67	5.06	14.14	1.72	28.50	93.33	6.04	16.14	4.58	52.93	68.00	7.47	18.14	4.21	34.13	130.67	8.46	20.14	1.97	32.15	16.00	8.87
10.16	1.23	39.37	125.33	4.15	12.16	1.17	28.93	163.33	5.04	14.16	1.73	27.16	114.67	6.06	16.16	4.50	52.27	67.33	7.49	18.16	3.78	37.24	126.00	8.51	20.16	1.97	32.15	16.00	8.87
10.18	1.23	39.15	126.67	4.20	12.18	1.17	28.04	165.33	5.07	14.18	1.70	27.05	119.33	6.07	16.18	4.35	49.60	63.33	7.52	18.18	3.34	44.35	118.00	8.47	20.18	1.97	32.15	16.00	8.87
10.20	1.25	38.93	126.67	4.20	12.20	1.17	27.82	166.00	5.07	14.20	1.63	26.05	124.67	6.04	16.20	4.19	49.82	60.67	7.56	18.20	3.57	38.12	117.33	8.48	20.20	1.97	32.15	16.00	8.87
10.22	1.23	38.93	126.67	4.21	12.22	1.17	27.38	167.33	5.07	14.22	1.62	24.38	134.00	6.08	16.22	3.91	50.82	57.33	7.56	18.22	3.36	38.46	105.33	8.48	20.22	1.97	32.15	16.00	8.87
10.24	1.25	38.93	128.67	4.26	12.24	1.19	26.27	168.00	5.08	14.24	1.62	23.16	144.00	6.08	16.24	3.66	52.26	55.33	7.57	18.24	2.82	42.12	94.00	8.48	20.24	1.97	32.15	16.00	8.87
10.26	1.25	38.92	128.67	4.23	12.26	1.24	26.04	169.33	5.06	14.26	1.65	22.16	152.67	6.08	16.26	3.43	55.37	52.67	7.59	18.26	3.06	51.68	88.00	8.50	20.26	1.97	32.15	16.00	8.87
10.28	1.25	38.92	129.33	4.25	12.28	1.25	25.93	170.00	5.09	14.28	1.71	21.71	162.00	6.09	16.28	3.22	59.37	52.00	7.59	18.28	3.32	48.12	81.33	8.55	20.28	1.97	32.15	16.00	8.87
10.30	1.27	39.37	130.67	4.23	12.30	1.25	25.93	169.33	5.08	14.30	1.99	22.60	176.67	6.16	16.30	3.07	62.15	51.33	7.63	18.30	3.52	48.67	78.67	8.55	20.30	1.97	32.15	16.00	8.87
10.32	1.28	39.48	136.00	4.24	12.32	1.27	26.27	169.33	5.11	14.32	2.55	24.16	198.67	6.16	16.32	2.87	63.03	49.33	7.63	18.32	3.40	53.12	70.67	8.57	20.32	1.97	32.15	16.00	8.87
10.34	1.33	39.37	134.00	4.24	12.34	1.27	26.60	169.33	5.12	14.34	3.16	25.38	182.00	6.13	16.34	2.54	64.59	44.67	7.63	18.34	3.11	56.56	63.33	8.55	20.34	1.97	32.15	16.00	8.87
10.36	1.35	39.59	133.33	4.23	12.36	1.29	26.82	171.33	5.11	14.36	3.58	30.94	198.00	6.15	16.36	2.22	60.59	40.67	7.66	18.36	2.17	57.11	38.67	8.56	20.36	1.97	32.15	16.00	8.87
10.38	1.36	40.25	134.67	4.23	12.38	1.35	26.82	173.33	5.15	14.38	3.76	33.49	90.00	6.16	16.38	2.05	47.36	38.67	7.70	18.38	1.96	37.78	34.67	8.57	20.38	1.97	32.15	16.00	8.87
10.40	1.36	40.70	134.00	4.20	12.40	1.40	27.38	173.33	5.19	14.40	3.86	33.05	72.00	6.18	16.40	1.89	42.14	47.33	7.70	18.40	1.84	34.22	88.67	8.55	20.40	1.97	32.15	16.00	8.87
10.42	1.35	41.47	136.00	4.22	12.42	1.37	28.15	170.67	5.17	14.42	3.94	32.27	53.33	6.21	16.42	1.82	37.80	74.00	7.74	18.42	1.79	32.89	114.67	8.57	20.42	1.97	32.15	16.00	8.87
10.44	1.36	41.81	137.33	4.24	12.44	1.35	27.82	169.33	5.20	14.44	3.96	32.16	48.00	6.20	16.44	1.75	33.80	73.33	7.75	18.44	1.79	33.78	118.67	8.60	20.44	1.97	32.15	16.00	8.87
10.46	1.40	42.25	138.00	4.26	12.46	1.37	27.49	169.33	5.17	14.46	3.99	31.16	44.00	6.22	16.46	1.62	32.24	67.33	7.74	18.46	1.86	33.55	125.33	8.57	20.46	1.97	32.15	16.00	8.87
10.48	1.43	42.69	140.67	4.25	12.48	1.42	27.15	173.33	5.23	14.48	3.55	27.71	33.33	6.22	16.48	1.50	30.90	74.00	7.77	18.48	2.35	33.22	144.67	8.57	20.48	1.97	32.15	16.00	8.87
10.50	1.43	42.58	141.33	4.25	12.50	1.43	26.71	175.33	5.23	14.50	3.89	24.60	42.00	6.26	16.50	1.49	29.01	90.00	7.79	18.50	2.76	31.10	148.00	8.62	20.50	1.97	32.15	16.00	8.87
10.52	1.43	42.02	141.33	4.29	12.52	1.47	26.60	175.33	5.23	14.52	3.70	28.93	32.67	6.24	16.52	1.50	27.01	99.33	7.83	18.52	2.99	30.33	152.67	8.65	20.52	1.97	32.15	16.00	8.87
10.54	1.41	41.02	141.33	4.32	12.54	1.45	26.27	172.67	5.26	14.54	3.43	30.93	28.00	6.24	16.54	1.49	26.67	101.33	7.84	18.54	3.07	32.66	144.00	8.66	20.54	1.97	32.15	16.00	8.87
10.56	1.41	39.80	140.67	4.32	12.56	1.43	25.27	172.67	5.25	14.56	3.14	28.93	23.33	6.28	16.56	1.44	26.78	106.67	7.86	18.56	6.07	44.66	134.00	8.50	20.56	1.97	32.15	16.00	8.87
10.58	1.39	39.02	141.33	4.33	12.58	1.43	24.93	175.33	5.28	14.58	2.83	27.82	19.33	6.30	16.58	1.42	25.89	112.00	7.84	18.58	11.10	56.55	164.00	8.12	20.58	1.97	32.15	16.00	8.87
10.60	1.39	38.24	144.00	4.38	12.60	1.45	23.82	178.00	5.28	14.60	2.53	27.93	16.00	6.32	16.60	1.44	25.34	118.67	7.84	18.60	20.09	36.88	291.33	8.68	20.60	1.97	32.15	16.00	8.87
10.62	1.39	36.91	144.00	4.34	12.62	1.45	23.49	177.33	5.28	14.62	2.27	27.93	12.67	6.32	16.62	1.48	24.78	126.00	7.85	18.62	19.08	38.35	208.00	8.42	20.62	1.97	32.15	16.00	8.87
10.64	1.39	35.91	141.33	4.35	12.64	1.42	23.60	172.67	5.29	14.64	2.06	27.38	12.00	6.32	16.64	1.66	24.22	130.67	7.86	18.64	21.91	56.57	358.67	8.74	20.64	1.97	32.15	16.00	8.87
10.66	1.39	35.13	146.67	4.42	12.66	1.37	23.82	170.67	5.29	14.66	1.89	26.04	14.00	6.34	16.66	1.93	25.44	137.33	7.90	18.66	22.37	37.79	379.33	8.94	20.66	1.97	32.15	16.00	8.87
10.68	1.44	33.80	151.33	4.41	12.68	1.34	23.15	173.33	5.29	14.68	1.70	24.60	20.67	6.41	16.68	2.25	26.56	142.00	7.92	18.68	21.65	20.90	387.33	8.85	20.68	1.97	32.15	16.00	8.87
10.70	1.49	33.46	150.67	4.41	12.70	1.35	22.82	180.00	5.29	14.70	1.53	23.82	48.00	6.43	16.70	2.61	28.00	117.33	7.94	18.70	25.46	42.24	490.67	8.71</					

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)****CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)**

PROVA N°: CPTU 03 PROF. FALDA (m da p.c.): 4.10

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20 PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 44.826070° Long.: 10.329149°

COMMESSA: 21949/20 C. SITO N°: SF200928 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
20.02	1.81	32.93	8.67	8.87																				
20.04	1.60	36.49	3.33	8.88																				
20.06	1.50	33.93	2.00	8.89																				
20.08	1.47	32.38	1.33	8.89																				
20.10	1.42	32.27		8.88																				
20.12	1.40	32.71		8.88																				
20.14	1.40	32.71		8.88																				
20.16	1.35	32.93	0.67	8.91																				
20.18	1.37	32.27	2.00	8.92																				
20.20	1.37	31.82	0.67	8.91																				
20.22	1.40	32.93	0.67	8.92																				
20.24	1.40	32.71	0.67	8.89																				
20.26	1.37	32.82	2.00	8.93																				
20.28	1.35	34.71	2.00	8.95																				
20.30	1.29	34.49	2.00	8.98																				
20.32	1.25	34.71	2.00	8.98																				
20.34	1.25	34.27	0.67	8.95																				
20.36	1.29	34.71	0.67	8.96																				
20.38	1.32	34.82	0.67	8.98																				
20.40	1.32	34.27		8.99																				
20.42	1.32	33.04		9.01																				
20.44	1.27	32.93	2.67	9.02																				
20.46	1.25	32.71	2.67	9.00																				
20.48	1.24	30.82	2.67	9.00																				
20.50	1.37	29.82	2.00	9.02																				
20.52	1.79	29.60	12.67	9.05																				
20.54	4.27	29.38	66.00	9.08																				
20.56	8.60	35.49	119.33	9.24																				
20.58	17.02	41.93	206.67	9.45																				
20.60	26.35	35.27	387.33	9.51																				
20.62	26.17	53.16	543.33	9.66																				

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

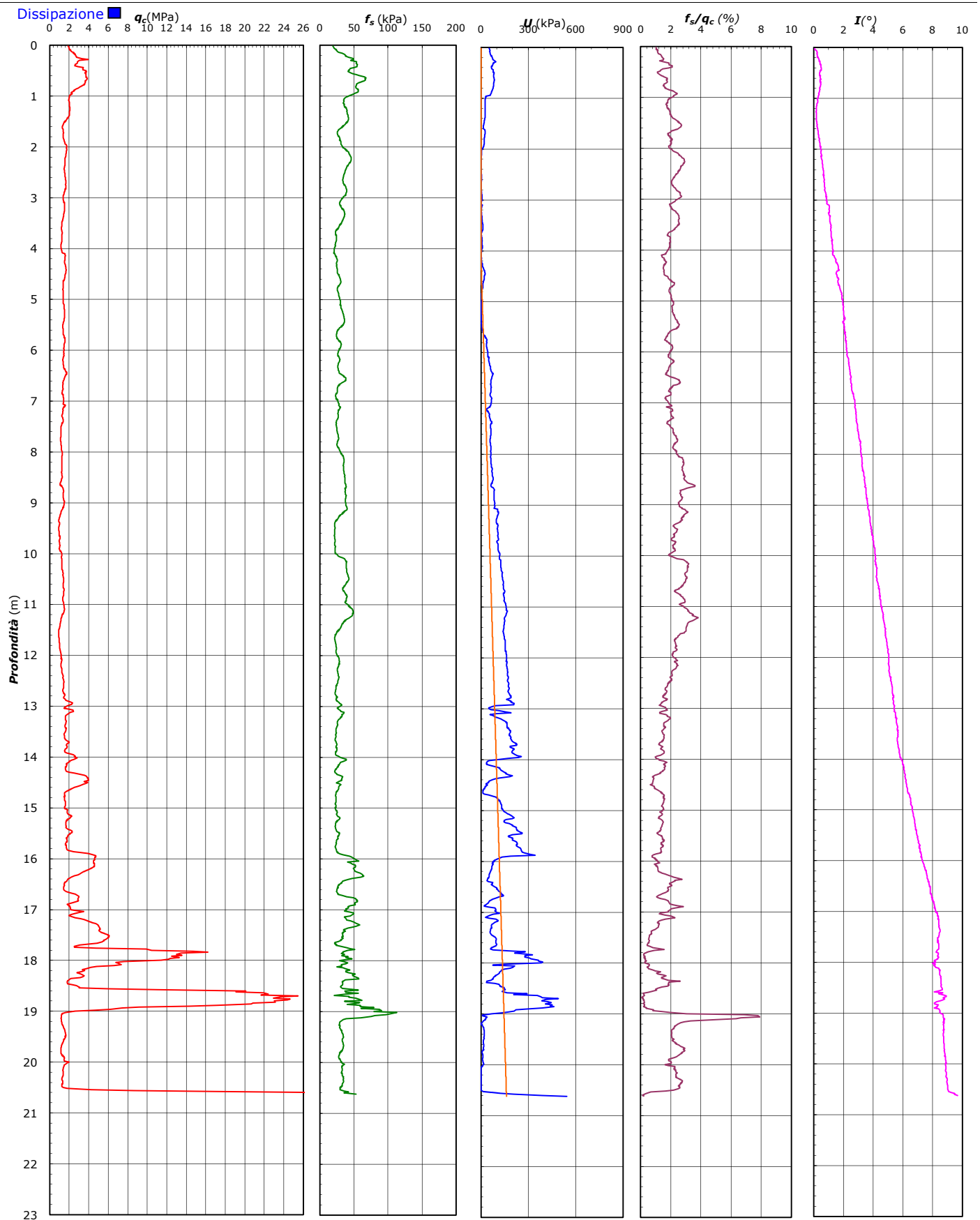
www.socotec.it**COMMITTENTE:** Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)**CANTIERE:** Via Luigi Anedda - Parma (PR)

PROVA N°: CPTU 03 PROF. FALDA (m da p.c.): 4.10

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20 PREFORO (m da p.c.): Lat.: 44.826070° Long.: 10.329149°

COMMESSA: 21949/20 C. SITO N°: SF200928 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano



FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)

CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)

PROVA N°: CPTU 03 PROF. FALDA (m da p.c.): 4.10 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20 PREFORO (m da p.c.): Lat.: 44.826070° Long.: 10.329149°

COMMESSA: 21949/20 C. SITO N°: SF200928 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano

UBICAZIONE

Località: Via Luigi Anedda - Parma (PR)



NOTE: Utilizzato 1 anello allargatore da inizio prova

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)****CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)**

PROVA N°: CPTU 04 PROF. FALDA (m da p.c.): 2.25

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20

PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 44.826283° Long.: 10.329233°

COMMESSA: 21949/20

C. SITO N°: SF200929 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano

prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.	prof.	qc	fs	U	incl.
m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi	m	Mpa	kPa	kPa	gradi
0.02	2.15	17.22	108.67	0.05	2.02	1.20	22.17	10.67	1.69	4.02	0.99	23.43	8.67	2.48	6.02	0.63	26.13	16.00	3.27	8.02	0.54	27.20	38.00	3.98
0.04	2.30	18.44	110.67	0.07	2.04	1.20	23.17	12.67	1.67	4.04	0.99	22.77	8.00	2.49	6.04	0.60	25.69	16.00	3.28	8.04	0.57	27.42	40.00	3.98
0.06	2.64	19.89	121.33	0.05	2.06	1.20	23.95	10.67	1.68	4.06	1.00	22.10	7.33	2.50	6.06	0.60	24.80	16.00	3.28	8.06	0.59	27.76	40.00	4.00
0.08	2.77	20.56	125.33	0.08	2.08	1.21	24.51	11.33	1.65	4.08	0.99	21.55	6.67	2.50	6.08	0.58	23.91	18.00	3.29	8.08	0.61	28.32	40.67	4.01
0.10	2.84	22.00	123.33	0.09	2.10	1.25	24.85	12.67	1.63	4.10	0.97	21.44	6.67	2.53	6.10	0.68	22.50	22.67	3.32	8.10	0.68	28.67	42.00	4.04
0.12	2.89	24.56	123.33	0.06	2.12	1.31	26.23	0.67	1.47	4.12	1.13	22.36	3.33	2.54	6.12	0.68	22.94	22.67	3.33	8.12	0.68	29.78	41.33	4.05
0.14	2.76	29.45	114.00	0.06	2.14	1.33	27.00		1.48	4.14	1.05	23.59	3.33	2.56	6.14	0.71	22.72	22.00	3.34	8.14	0.68	30.89	42.67	4.07
0.16	2.82	33.00	112.00	0.07	2.16	1.36	27.56	2.00	1.48	4.16	0.99	23.48	3.33	2.57	6.16	0.71	23.05	20.67	3.34	8.16	0.66	31.56	42.00	4.08
0.18	3.05	34.01	114.00	0.09	2.18	1.40	28.12	2.00	1.50	4.18	0.96	22.81	2.00	2.58	6.18	0.74	23.27	20.67	3.35	8.18	0.63	32.11	41.33	4.10
0.20	2.76	32.79	100.00	0.08	2.20	1.45	28.79	2.67	1.51	4.20	0.91	22.37		2.58	6.20	0.74	24.06	22.00	3.35	8.20	0.63	32.56	42.00	4.08
0.22	2.89	34.35	97.33	0.09	2.22	1.48	29.79	3.33	1.52	4.22	0.96	22.14	4.00	2.61	6.22	0.74	24.61	25.33	3.35	8.22	0.61	33.00	42.67	4.10
0.24	3.22	35.03	102.67	0.09	2.24	1.48	30.23	4.00	1.54	4.24	0.99	21.92	5.33	2.63	6.24	0.76	24.61	26.00	3.37	8.24	0.61	33.22	44.00	4.10
0.26	3.57	36.48	112.00	0.10	2.26	1.51	31.01	5.33	1.57	4.26	1.02	21.37	8.00	2.64	6.26	0.74	24.94	26.67	3.38	8.26	0.63	32.89	44.00	4.13
0.28	3.51	47.15	112.00	0.14	2.28	1.54	32.23	7.33	1.57	4.28	1.02	20.92	8.67	2.64	6.28	0.76	24.94	26.67	3.37	8.28	0.61	33.00	44.00	4.12
0.30	3.12	36.38	96.67	0.13	2.30	1.54	33.67	8.00	1.59	4.30	1.02	20.81	8.00	2.64	6.30	0.77	25.72	26.67	3.40	8.30	0.66	33.00	44.67	4.14
0.32	3.45	40.49	100.00	0.15	2.32	1.54	35.12	9.33	1.62	4.32	1.05	21.48	11.33	2.67	6.32	0.76	27.06	28.00	3.40	8.32	0.66	33.00	44.67	4.15
0.34	4.06	41.06	110.00	0.22	2.34	1.54	36.56	10.67	1.60	4.34	1.07	22.04	12.00	2.68	6.34	0.78	27.06	29.33	3.41	8.34	0.68	33.44	44.67	4.13
0.36	4.62	35.07	115.33	0.28	2.36	1.51	38.01	11.33	1.63	4.36	1.06	22.59	10.67	2.71	6.36	0.82	27.06	28.00	3.42	8.36	0.70	33.89	45.33	4.15
0.38	4.03	33.19	96.00	0.27	2.38	1.51	39.01	11.33	1.65	4.38	1.02	24.48	12.00	2.70	6.38	0.78	27.72	26.00	3.44	8.38	0.71	34.22	46.00	4.15
0.40	3.75	39.63	86.67	0.30	2.40	1.51	39.67	11.33	1.68	4.40	1.01	24.82	14.00	2.70	6.40	0.74	28.84	24.00	3.44	8.40	0.71	34.56	46.00	4.19
0.42	3.49	35.20	80.67	0.30	2.42	1.50	40.01	11.33	1.67	4.42	1.01	25.60	15.33	2.72	6.42	0.71	30.06	22.67	3.44	8.42	0.73	34.78	47.33	4.18
0.44	3.18	35.54	75.33	0.33	2.44	1.48	40.45	13.33	1.71	4.44	1.01	25.82	15.33	2.71	6.44	0.68	30.50	22.67	3.46	8.44	0.76	35.11	47.33	4.19
0.46	3.17	37.66	72.00	0.34	2.46	1.46	40.67	14.67	1.69	4.46	1.01	27.26	18.00	2.74	6.46	0.66	30.39	24.00	3.44	8.46	0.76	35.88	48.00	4.20
0.48	3.93	42.00	75.33	0.30	2.48	1.45	41.23	14.67	1.74	4.48	1.03	27.27	19.33	2.73	6.48	0.68	30.17	29.33	3.45	8.48	0.78	35.99	48.67	4.21
0.50	3.80	42.34	74.67	0.24	2.50	1.45	41.79	14.67	1.73	4.50	0.98	26.94	18.00	2.74	6.50	0.68	30.17	30.00	3.46	8.50	0.81	36.22	51.33	4.22
0.52	4.34	35.68	97.33	0.23	2.52	1.45	42.12	14.67	1.73	4.52	0.91	26.38	18.00	2.75	6.52	0.69	29.51	31.33	3.48	8.52	0.84	35.22	50.00	4.22
0.54	4.80	38.24	101.33	0.18	2.54	1.45	41.79	14.67	1.73	4.54	0.88	26.49	19.33	2.76	6.54	0.69	28.28	31.33	3.51	8.54	0.87	35.33	51.33	4.22
0.56	3.56	35.35	77.33	0.18	2.56	1.45	41.12	14.67	1.77	4.56	0.81	26.27	20.67	2.80	6.56	0.69	27.17	32.67	3.49	8.56	0.87	35.77	51.33	4.22
0.58	3.72	34.47	77.33	0.18	2.58	1.46	39.89	14.67	1.79	4.58	0.81	24.83	20.67	2.79	6.58	0.71	26.62	32.67	3.47	8.58	0.86	36.33	51.33	4.22
0.60	3.92	43.25	76.67	0.18	2.60	1.46	39.00	15.33	1.80	4.60	0.81	24.49	24.00	2.79	6.60	0.71	25.95	32.67	3.48	8.60	0.81	36.88	50.00	4.22
0.62	4.02	45.59	72.00	0.18	2.62	1.46	37.78	14.67	1.81	4.62	0.81	23.94	24.00	2.83	6.62	0.69	26.17	30.00	3.50	8.62	0.79	37.11	49.33	4.24
0.64	4.12	49.82	70.67	0.16	2.64	1.49	36.78	12.67	1.82	4.64	0.83	23.16	22.00	2.83	6.64	0.71	26.17	29.33	3.51	8.64	0.78	37.44	48.67	4.23
0.66	4.20	49.93	67.33	0.17	2.66	1.51	35.34	12.67	1.85	4.66	0.80	22.94	20.67	2.83	6.66	0.71	26.95	28.00	3.52	8.66	0.73	38.66	48.00	4.25
0.68	4.26	49.27	64.67	0.21	2.68	1.56	35.11	12.67	1.88	4.68	0.78	22.94	18.67	2.85	6.68	0.70	27.73	29.33	3.53	8.68	0.69	38.77	47.33	4.24
0.70	4.26	49.27	62.67	0.21	2.70	1.58	35.34	13.33	1.88	4.70	0.75	23.28	16.67	2.87	6.70	0.68	27.95	30.67	3.52	8.70	0.68	38.10	48.67	4.23
0.72	4.29	49.28	60.00	0.26	2.72	1.58	35.56	13.33	1.91	4.72	0.73	23.83	15.33	2.85	6.72	0.70	27.18	33.33	3.54	8.72	0.66	36.99	48.00	4.25
0.74	4.10	52.84	55.33	0.27	2.74	1.59	36.11	13.33	1.93	4.74	0.70	25.39	14.00	2.89	6.74	0.78	27.07	36.67	3.55	8.74	0.63	36.88	48.00	4.25
0.76	3.84	55.51	52.00	0.27	2.76	1.59	36.78	14.67	1.95	4.76	0.67	27.17	12.00	2.88	6.76	0.86	26.40	37.33	3.56	8.76	0.66	36.44	48.67	4.26
0.78	3.72	55.96	49.33	0.30	2.78	1.58	38.00	15.33	1.95	4.78	0.67	27.73	10.67	2.87	6.78	0.89	26.07	37.33	3.56	8.78	0.66	36.21	48.67	4.28
0.80	3.58	54.41	48.00	0.30	2.80	1.58	39.23	15.33	1.98	4.80	0.67	27.73	10.67	2.91	6.80	0.89	27.07	37.33	3.57	8.80	0.68	35.33	49.33	4.27
0.82	3.56	52.64	46.00	0.29	2.82	1.59	39.90	15.33	2.00	4.82	0.70	27.95	10.67	2.92	6.82	0.89	27.29	38.00	3.58	8.82	0.71	34.77	50.00	4.27
0.84	3.53	50.08	44.00	0.32	2.84	1.58	40.01	16.67	2.00	4.84	0.75	27.62	10.67	2.93	6.84	0.96	27.85	38.67	3.58	8.84	0.71	35.77	49.33	4.29
0.86	3.37	46.54	41.33	0.33	2.86	1.56	40.90	17.33	2.02	4.86	0.75	26.62	10.67	2.93	6.86	1.01	29.18	38.00	3.59	8.86	0.68	36.66	48.00	4.31
0.88	3.21	44.87	3																					

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)****CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)**

PROVA N°: CPTU 04 PROF. FALDA (m da p.c.): 2.25

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20

PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 44.826283° Long.: 10.329233°

COMMESSA: 21949/20

C. SITO N°: SF200929 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
10.02	0.56	23.57	62.67	4.80	12.02	0.42	28.46	77.33	5.57	14.02	0.60	24.16	96.67	6.24	16.02	0.63	23.03	110.67	6.96	18.02	0.97	32.81	133.33	7.91
10.04	0.56	24.02	64.67	4.79	12.04	0.41	28.13	76.67	5.59	14.04	0.45	25.49	88.67	6.24	16.04	0.98	24.16	99.33	6.95	18.04	1.01	35.16	133.33	7.88
10.06	0.56	23.69	63.33	4.81	12.06	0.41	28.02	75.33	5.59	14.06	0.36	25.61	88.00	6.24	16.06	1.16	24.38	104.67	6.99	18.06	0.98	37.16	130.00	7.90
10.08	0.56	24.24	62.67	4.78	12.08	0.40	26.48	72.00	5.62	14.08	0.42	25.28	90.00	6.24	16.08	1.25	26.16	106.67	6.98	18.08	0.98	38.72	128.67	7.89
10.10	0.63	23.81	70.67	4.81	12.10	0.40	25.48	73.33	5.62	14.10	0.54	24.94	94.00	6.27	16.10	1.42	28.49	116.00	7.00	18.10	0.98	40.05	126.67	7.94
10.12	0.68	23.37	70.67	4.81	12.12	0.40	25.37	73.33	5.65	14.12	0.70	24.72	99.33	6.29	16.12	1.50	30.16	118.00	7.00	18.12	0.98	40.83	127.33	7.90
10.14	0.69	23.70	71.33	4.84	12.14	0.40	24.92	73.33	5.64	14.14	0.72	26.72	99.33	6.26	16.14	1.53	33.38	120.00	7.03	18.14	1.04	40.94	134.67	7.91
10.16	0.69	24.70	70.67	4.83	12.16	0.37	24.59	74.00	5.65	14.16	0.70	27.05	96.00	6.27	16.16	1.47	38.94	116.00	7.05	18.16	1.11	40.83	138.00	7.93
10.18	0.71	25.92	70.67	4.83	12.18	0.37	23.81	75.33	5.66	14.18	0.63	24.83	92.00	6.27	16.18	1.55	41.49	121.33	7.08	18.18	1.19	40.05	140.00	7.93
10.20	0.71	27.37	70.00	4.86	12.20	0.40	23.03	75.33	5.66	14.20	0.83	23.83	103.33	6.32	16.20	1.58	43.27	122.00	7.06	18.20	1.24	39.16	136.00	7.93
10.22	0.71	29.59	70.00	4.86	12.22	0.40	22.48	76.67	5.68	14.22	1.08	23.72	111.33	6.30	16.22	1.58	45.71	122.67	7.07	18.22	1.17	41.38	126.00	7.94
10.24	0.71	32.03	70.67	4.88	12.24	0.40	22.48	76.67	5.68	14.24	0.99	25.61	72.00	6.30	16.24	1.53	49.27	119.33	7.06	18.24	1.16	42.05	124.67	7.96
10.26	0.71	33.48	70.00	4.89	12.26	0.37	22.37	75.33	5.69	14.26	0.78	29.83	68.00	6.32	16.26	1.50	51.83	119.33	7.09	18.26	1.09	42.49	120.00	7.97
10.28	0.72	34.81	70.00	4.88	12.28	0.37	22.48	75.33	5.71	14.28	0.78	31.16	84.67	6.33	16.28	1.47	51.60	120.00	7.10	18.28	1.07	43.38	118.67	7.99
10.30	0.71	36.37	69.33	4.89	12.30	0.33	22.48	74.00	5.69	14.30	1.27	29.16	104.00	6.35	16.30	1.43	51.71	120.00	7.12	18.30	1.04	44.49	115.33	8.00
10.32	0.69	36.92	68.00	4.90	12.32	0.33	22.92	74.00	5.74	14.32	1.68	29.72	117.33	6.33	16.32	1.40	51.82	119.33	7.11	18.32	0.93	45.71	112.00	8.00
10.34	0.68	37.03	70.00	4.92	12.34	0.35	22.59	76.67	5.73	14.34	1.72	35.27	99.33	6.36	16.34	1.37	51.38	120.00	7.11	18.34	0.83	45.15	110.67	8.01
10.36	0.68	36.37	70.00	4.92	12.36	0.40	22.37	78.67	5.72	14.36	1.50	38.50	92.67	6.37	16.36	1.45	50.71	124.67	7.12	18.36	0.81	42.71	115.33	8.03
10.38	0.69	35.48	70.00	4.92	12.38	0.43	21.92	79.33	5.74	14.38	1.27	35.83	86.67	6.39	16.38	1.55	49.26	127.33	7.17	18.38	0.79	40.37	120.00	8.04
10.40	0.69	34.81	70.67	4.93	12.40	0.46	21.26	80.67	5.74	14.40	1.11	34.83	84.67	6.38	16.40	1.63	48.82	130.00	7.18	18.40	0.78	37.82	130.67	8.05
10.42	0.71	34.47	70.67	4.94	12.42	0.46	21.70	79.33	5.77	14.42	1.01	31.72	89.33	6.39	16.42	1.77	47.70	132.67	7.24	18.42	0.83	35.15	138.00	8.07
10.44	0.72	34.14	71.33	4.95	12.44	0.45	21.70	81.33	5.78	14.44	0.86	29.05	76.67	6.42	16.44	1.96	46.37	134.67	7.26	18.44	0.87	33.82	140.67	8.08
10.46	0.72	34.70	71.33	4.96	12.46	0.41	21.70	80.67	5.77	14.46	0.65	30.61	71.33	6.40	16.46	1.71	51.59	129.33	7.26	18.46	0.92	32.03	140.67	8.07
10.48	0.77	35.14	73.33	4.98	12.48	0.37	22.37	78.67	5.77	14.48	0.52	29.94	90.00	6.43	16.48	1.50	58.59	129.33	7.22	18.48	0.92	31.48	138.00	8.09
10.50	0.79	35.36	74.00	4.98	12.50	0.37	22.48	78.67	5.77	14.50	0.52	26.83	94.00	6.45	16.50	1.22	68.36	127.33	7.17	18.50	0.87	33.03	134.67	8.07
10.52	0.85	36.02	74.67	4.98	12.52	0.40	22.26	80.67	5.77	14.52	0.47	26.60	92.67	6.47	16.52	0.81	72.81	114.00	7.19	18.52	0.82	33.81	134.00	8.08
10.54	0.87	36.69	75.33	4.96	12.54	0.41	22.15	81.33	5.79	14.54	0.42	25.60	90.00	6.44	16.54	0.61	73.69	100.67	7.21	18.54	0.81	33.92	136.00	8.09
10.56	0.88	37.80	75.33	4.99	12.56	0.41	21.70	81.33	5.80	14.56	0.35	24.38	90.00	6.48	16.56	0.44	70.47	100.00	7.20	18.56	0.81	34.59	136.67	8.09
10.58	0.90	39.35	74.67	4.99	12.58	0.42	21.82	82.00	5.78	14.58	0.37	22.60	93.33	6.48	16.58	0.41	65.47	104.00	7.21	18.58	0.79	35.48	136.67	8.09
10.60	0.90	40.91	74.67	5.02	12.60	0.43	21.82	82.67	5.80	14.60	0.42	21.05	95.33	6.50	16.60	0.41	58.46	108.00	7.21	18.60	0.77	35.92	139.33	8.11
10.62	0.88	43.24	74.00	5.04	12.62	0.43	21.59	84.67	5.80	14.62	0.43	19.82	96.67	6.51	16.62	0.44	46.79	112.67	7.20	18.62	0.77	34.81	140.00	8.08
10.64	0.87	44.58	76.67	5.05	12.64	0.42	21.15	82.67	5.83	14.64	0.47	19.93	98.00	6.52	16.64	0.49	37.12	114.67	7.19	18.64	0.79	32.92	140.67	8.09
10.66	0.85	46.13	76.67	5.08	12.66	0.43	21.59	82.67	5.83	14.66	0.52	20.93	99.33	6.52	16.66	0.45	31.34	114.00	7.20	18.66	0.81	32.03	141.33	8.11
10.68	0.80	47.35	78.00	5.07	12.68	0.43	21.70	82.00	5.83	14.68	0.52	21.04	97.33	6.52	16.68	0.44	26.56	115.33	7.20	18.68	0.82	31.70	142.00	8.09
10.70	0.74	48.13	76.67	5.12	12.70	0.43	21.37	82.00	5.87	14.70	0.53	21.27	100.00	6.53	16.70	0.40	24.67	118.00	7.23	18.70	0.87	31.81	143.33	8.12
10.72	0.70	47.69	77.33	5.12	12.72	0.42	21.93	81.33	5.86	14.72	0.53	21.38	101.33	6.54	16.72	0.42	22.78	119.33	7.20	18.72	0.87	32.36	143.33	8.12
10.74	0.70	47.02	78.67	5.13	12.74	0.42	21.82	82.00	5.87	14.74	0.55	21.27	100.00	6.54	16.74	0.43	22.56	119.33	7.21	18.74	0.90	32.81	144.67	8.14
10.76	0.77	45.57	82.00	5.18	12.76	0.42	21.82	81.33	5.88	14.76	0.47	21.82	96.67	6.56	16.76	0.43	23.44	121.33	7.23	18.76	0.89	32.70	142.00	8.14
10.78	0.85	45.13	82.67	5.19	12.78	0.37	21.82	80.67	5.87	14.78	0.40	22.38	92.67	6.56	16.78	0.52	24.22	124.67	7.21	18.78	0.85	32.92	140.00	8.13
10.80	0.90	45.02	84.00	5.17	12.80	0.37	21.04	81.33	5.90	14.80	0.40	21.93	93.33	6.56	16.80	0.61	24.67	126.00	7.22	18.80	0.77	33.59	134.00	8.17
10.82	0.95	44.01	82.00	5.19	12.82	0.40	20.60	82.67	5.88	14.82	0.47	21.27	100.00	6.58	16.82	0.71	24.89	125.33	7.22	18.82	0.71	32.92	132.67	8.17
10.84	0.96	44.57	82.67	5.21	12.84	0.42	20.49	84.00	5.90	14.84	0.52	21.04	101.33	6.59	16.84	0.98	25.78	133.33	7.23	18.84	0.64	32.14	134.67	8.17

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**COMMITTENTE:** Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)**CANTIERE:** Via Luigi Anedda - Parma (PR)

PROVA N°: CPTU 04 PROF. FALDA (m da p.c.): 2.25

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

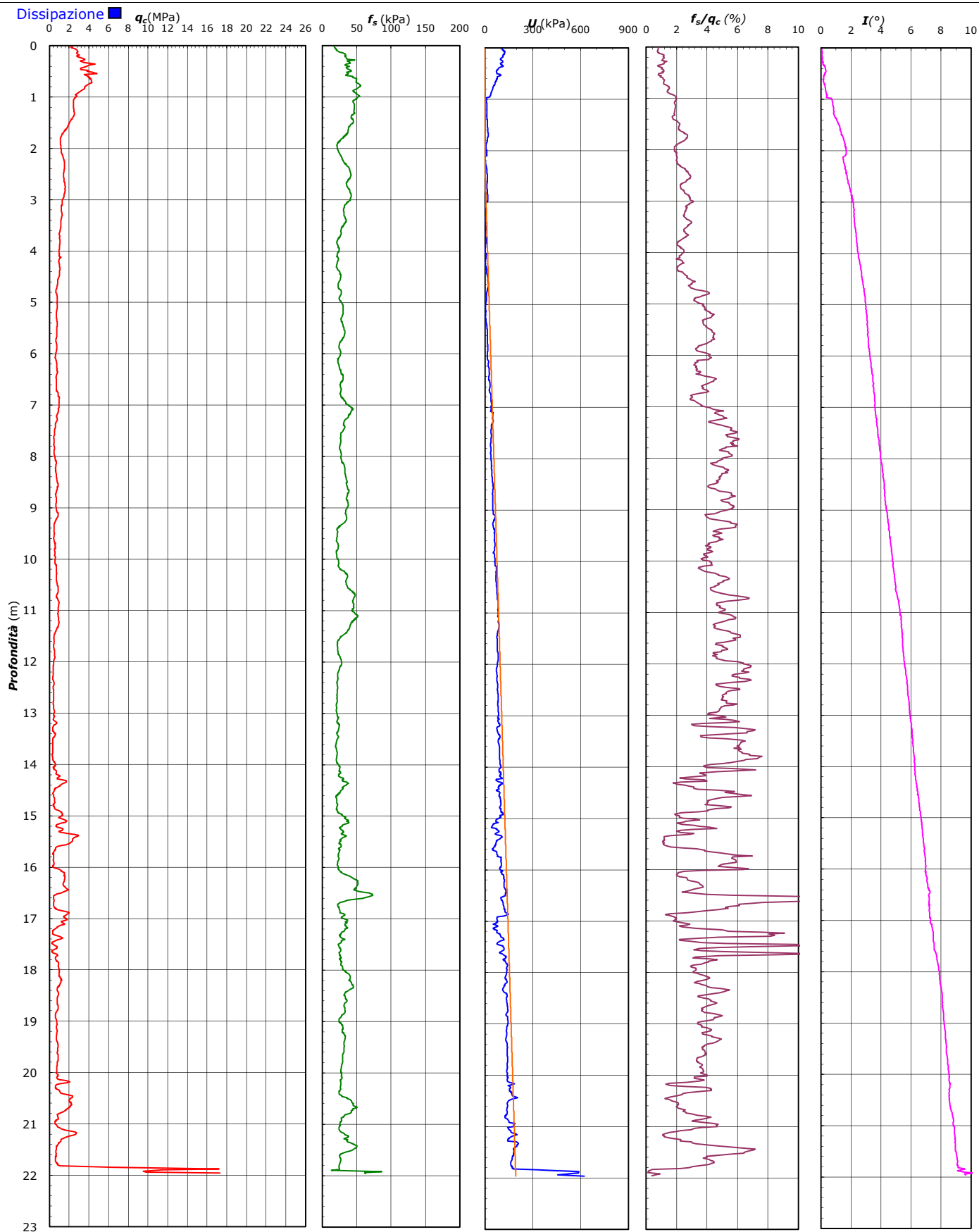
DATA: 08-10-20

PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 44.826283° Long.: 10.329233°

COMMESSA: 21949/20

C. SITO N°: SF200929 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano



FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)

CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)

PROVA N°: CPTU 04 PROF. FALDA (m da p.c.): 2.25 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20 PREFORO (m da p.c.): Lat.: 44.826283° Long.: 10.329233°

COMMESSA: 21949/20 C. SITO N°: SF200929 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano

UBICAZIONE

Località: Via Luigi Anedda - Parma (PR)



NOTE: Utilizzato 1 anello allargatore da inizio prova

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)****CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)**

PROVA N°: CPTU 05 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.75

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20

PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 44.826479°

Long.: 10.329319°

COMMESSA: 21949/20

C. SITO N°: SF200930 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
0.02	2.80	19.39	117.33	0.25	2.02	1.55	27.12	6.67	2.51	4.02	1.16	26.34	7.33	3.16	6.02	1.32	25.93	7.33	3.73	8.02	1.23	32.88	56.00	4.31
0.04	2.93	21.05	122.00	0.23	2.04	1.59	28.01	6.67	2.52	4.04	1.14	25.89	7.33	3.17	6.04	1.37	26.04	6.67	3.73	8.04	1.22	32.88	55.33	4.31
0.06	3.06	22.72	126.67	0.21	2.06	1.63	28.79	6.67	2.53	4.06	1.12	25.23	6.67	3.18	6.06	1.37	26.37	6.67	3.74	8.06	1.22	32.99	54.67	4.31
0.08	3.19	24.28	129.33	0.21	2.08	1.64	29.90	6.67	2.55	4.08	1.12	24.45	6.67	3.17	6.08	1.38	26.71	6.67	3.75	8.08	1.20	32.87	53.33	4.32
0.10	2.95	25.50	122.67	0.21	2.10	1.64	31.01	6.67	2.55	4.10	1.13	23.90	6.00	3.19	6.10	1.39	27.82	5.33	3.76	8.10	1.17	32.98	53.33	4.32
0.12	2.91	27.28	123.33	0.22	2.12	1.64	32.01	7.33	2.55	4.12	1.14	23.23	6.00	3.19	6.12	1.36	29.04	4.67	3.76	8.12	1.17	32.76	53.33	4.34
0.14	2.93	29.94	123.33	0.21	2.14	1.69	32.90	6.67	2.55	4.14	1.14	22.78	6.00	3.20	6.14	1.33	30.15	4.67	3.77	8.14	1.15	32.32	52.67	4.34
0.16	3.46	34.72	132.67	0.21	2.16	1.63	34.46	8.00	2.56	4.16	1.14	22.56	6.00	3.20	6.16	1.29	30.48	4.00	3.77	8.16	1.13	31.98	52.00	4.35
0.18	3.55	38.05	122.67	0.23	2.18	1.63	35.67	8.00	2.57	4.18	1.14	22.34	6.67	3.21	6.18	1.24	30.93	4.00	3.78	8.18	1.12	31.54	51.33	4.35
0.20	4.09	35.83	134.00	0.24	2.20	1.63	36.56	8.00	2.58	4.20	1.13	22.56	6.67	3.21	6.20	1.23	31.04	4.00	3.78	8.20	1.08	31.32	51.33	4.35
0.22	4.13	37.28	130.00	0.23	2.22	1.59	37.45	9.33	2.58	4.22	1.09	23.12	6.67	3.21	6.22	1.21	30.71	6.67	3.80	8.22	1.08	30.76	53.33	4.35
0.24	3.83	34.17	121.33	0.21	2.24	1.56	38.67	9.33	2.59	4.24	1.13	23.35	6.67	3.22	6.24	1.19	29.15	8.00	3.80	8.24	1.08	30.10	53.33	4.37
0.26	7.34	45.06	174.00	0.26	2.26	1.51	39.79	9.33	2.60	4.26	1.16	23.35	5.33	3.23	6.26	1.21	27.26	10.67	3.80	8.26	1.08	29.21	54.67	4.37
0.28	8.87	61.61	107.33	0.50	2.28	1.48	40.67	10.00	2.60	4.28	1.23	23.35	5.33	3.24	6.28	1.21	25.71	12.00	3.82	8.28	1.08	28.54	54.67	4.37
0.30	8.95	51.95	120.00	0.89	2.30	1.46	41.12	10.00	2.61	4.30	1.20	23.35	5.33	3.24	6.30	1.21	24.49	14.67	3.81	8.30	1.13	28.10	55.33	4.38
0.32	9.88	23.39	296.67	1.23	2.32	1.44	40.45	10.00	2.61	4.32	1.23	23.24	6.00	3.25	6.32	1.23	23.38	16.00	3.82	8.32	1.22	27.87	56.67	4.38
0.34	9.74	36.51	96.67	1.38	2.34	1.44	39.11	10.00	2.62	4.34	1.20	23.58	5.33	3.26	6.34	1.28	22.49	18.67	3.82	8.34	1.23	28.10	55.33	4.38
0.36	8.12	29.29	97.33	1.49	2.36	1.44	38.11	10.00	2.63	4.36	1.23	22.91	4.00	3.27	6.36	1.29	22.38	20.67	3.82	8.36	1.25	28.87	56.67	4.39
0.38	6.71	42.51	117.33	1.55	2.38	1.46	37.34	10.00	2.64	4.38	1.26	22.58	4.00	3.27	6.38	1.36	23.04	23.33	3.83	8.38	1.26	28.98	56.67	4.40
0.40	5.97	54.74	150.67	1.63	2.40	1.48	36.78	10.00	2.65	4.40	1.28	22.80	4.00	3.29	6.40	1.39	23.38	23.33	3.83	8.40	1.30	29.20	59.33	4.41
0.42	4.89	144.97	141.33	1.68	2.42	1.48	36.11	9.33	2.65	4.42	1.36	22.69	4.00	3.29	6.42	1.38	23.71	22.67	3.83	8.42	1.31	29.54	60.00	4.41
0.44	3.64	115.52	114.67	1.71	2.44	1.49	35.56	9.33	2.66	4.44	1.38	23.36	5.33	3.30	6.44	1.31	24.27	20.67	3.84	8.44	1.33	30.21	60.67	4.42
0.46	4.38	90.63	132.67	1.76	2.46	1.49	35.33	9.33	2.66	4.46	1.38	24.03	5.33	3.31	6.46	1.25	25.38	18.67	3.85	8.46	1.38	30.54	62.00	4.42
0.48	5.30	81.97	148.67	1.82	2.48	1.51	35.33	9.33	2.66	4.48	1.38	24.81	6.00	3.32	6.48	1.21	27.16	16.00	3.85	8.48	1.40	30.87	62.00	4.43
0.50	5.09	73.52	140.00	1.83	2.50	1.51	35.00	9.33	2.67	4.50	1.35	25.81	6.00	3.32	6.50	1.21	28.05	16.00	3.85	8.50	1.41	31.10	62.00	4.43
0.52	5.14	51.61	139.33	1.85	2.52	1.54	34.33	8.00	2.68	4.52	1.32	25.81	6.67	3.33	6.52	1.23	27.71	16.00	3.86	8.52	1.43	31.76	62.00	4.44
0.54	5.08	56.03	134.00	1.85	2.54	1.57	33.66	8.00	2.67	4.54	1.28	26.26	8.00	3.34	6.54	1.21	28.05	16.67	3.86	8.54	1.43	32.76	62.00	4.45
0.56	4.81	35.00	128.67	1.86	2.56	1.62	33.11	8.00	2.68	4.56	1.27	27.15	9.33	3.34	6.56	1.21	28.49	16.67	3.87	8.56	1.41	33.32	62.00	4.45
0.58	4.72	38.43	126.00	1.86	2.58	1.66	33.00	7.33	2.69	4.58	1.23	28.26	10.00	3.35	6.58	1.23	28.27	19.33	3.88	8.58	1.38	33.54	60.00	4.46
0.60	4.70	42.53	125.33	1.87	2.60	1.69	32.89	7.33	2.70	4.60	1.19	29.71	8.00	3.35	6.60	1.25	27.05	22.00	3.89	8.60	1.33	33.87	57.33	4.46
0.62	4.57	45.63	123.33	1.87	2.62	1.69	33.22	8.00	2.70	4.62	1.19	29.15	6.67	3.35	6.62	1.31	25.71	22.67	3.89	8.62	1.30	34.21	56.00	4.47
0.64	4.57	48.63	122.00	1.87	2.64	1.72	33.55	10.00	2.71	4.64	1.20	29.15	5.33	3.36	6.64	1.41	25.27	25.33	3.90	8.64	1.25	34.21	55.33	4.48
0.66	4.41	53.74	117.33	1.87	2.66	1.74	34.11	10.67	2.72	4.66	1.20	29.49	5.33	3.36	6.66	1.51	24.72	28.00	3.90	8.66	1.25	33.87	56.00	4.48
0.68	4.28	58.08	114.00	1.87	2.68	1.75	34.44	10.67	2.72	4.68	1.24	29.37	4.00	3.36	6.68	1.58	24.50	30.00	3.92	8.68	1.23	33.32	56.67	4.48
0.70	4.30	61.11	104.67	1.88	2.70	1.75	35.00	10.67	2.73	4.70	1.24	28.38	4.00	3.37	6.70	1.61	24.94	31.33	3.92	8.70	1.23	32.65	58.67	4.49
0.72	4.04	61.11	34.67	1.88	2.72	1.77	36.00	10.67	2.73	4.72	1.25	27.49	4.00	3.38	6.72	1.64	25.94	31.33	3.94	8.72	1.25	31.65	62.00	4.50
0.74	3.85	65.12	30.67	1.89	2.74	1.75	36.56	10.67	2.75	4.74	1.29	27.16	3.33	3.38	6.74	1.64	27.06	31.33	3.94	8.74	1.25	30.43	63.33	4.50
0.76	3.67	67.34	27.33	1.89	2.76	1.77	37.44	10.67	2.77	4.76	1.32	27.27	3.33	3.39	6.76	1.64	28.94	30.00	3.95	8.76	1.25	28.98	63.33	4.51
0.78	3.49	68.67	25.33	1.91	2.78	1.75	38.78	11.33	2.76	4.78	1.29	27.60	3.33	3.39	6.78	1.66	30.72	30.00	3.96	8.78	1.26	28.10	64.00	4.51
0.80	3.40	70.78	24.00	1.91	2.80	1.72	40.22	11.33	2.77	4.80	1.29	27.60	4.00	3.40	6.80	1.68	32.50	32.67	3.96	8.80	1.31	27.65	66.00	4.51
0.82	3.40	70.23	23.33	1.92	2.82	1.69	40.44	11.33	2.78	4.82	1.29	27.94	5.33	3.40	6.82	1.66	34.39	34.00	3.97	8.82	1.35	27.43	66.00	4.53
0.84	3.45	69.89	24.00	1.93	2.84	1.69	40.67	11.33	2.79	4.84	1.32	28.50	5.33	3.42	6.84	1.66	36.17	33.33	3.97	8.84	1.38	27.87	64.67	4.54
0.86	3.63	67.11	25.33	1.93	2.86	1.67	41.00	11.33	2.80	4.86	1.32	29.39	6.00	3.41	6.86	1.68	37.17	33.33	3.99	8.86	1.38	28.43	64.67	4.54
0.88	3.63	64.67	23.33	1.94	2.88	1.66	41.22	12.67	2.81	4.88	1.34	29.94	6.00	3.42	6.88	1.60	35.39	32.67	3.99	8.				

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)****CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)**

PROVA N°: CPTU 05 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.75

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20

PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 44.826479° Long.: 10.329319°

COMMESSA: 21949/20

C. SITO N°:

SF200930 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano

prof. m	qc kPa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc kPa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc kPa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc kPa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc kPa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc kPa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
10.02	1.08	21.80	119.33	4.86	12.02	1.07	25.99	115.33	5.28	14.02	1.63	49.34	125.33	5.81	16.02	2.36	69.38	134.67	6.39	18.02	1.27	25.43	172.67	7.44	20.02	1.53	27.36	250.67	8.34
10.04	1.10	21.69	122.00	4.87	12.04	1.07	25.21	118.67	5.29	14.04	1.63	49.56	126.67	5.81	16.04	2.38	65.04	137.33	6.40	18.04	1.32	25.32	177.33	7.39	20.04	1.32	25.32	177.33	7.39
10.06	1.13	21.57	125.33	4.87	12.06	1.09	24.66	122.00	5.29	14.06	1.63	49.56	126.00	5.82	16.06	2.41	60.82	139.33	6.40	18.06	1.33	24.99	180.67	7.41	20.06	1.33	24.99	180.67	7.41
10.08	1.10	21.69	126.00	4.87	12.08	1.12	23.99	123.33	5.32	14.08	1.66	50.00	123.33	5.83	16.08	2.41	57.71	138.00	6.41	18.08	1.38	24.55	186.00	7.41	20.08	1.38	24.55	186.00	7.41
10.10	1.13	21.57	126.00	4.88	12.10	1.16	22.35	159.33	5.32	14.10	1.58	44.33	121.33	5.84	16.10	1.96	50.74	170.00	6.42	18.10	1.45	23.99	191.33	7.48	20.10	1.45	23.99	191.33	7.48
10.12	1.13	22.13	125.33	4.89	12.12	1.18	22.91	158.00	5.33	14.12	1.71	52.23	143.33	5.84	16.12	2.47	57.96	156.00	6.43	18.12	1.69	26.14	210.00	7.41	20.12	1.69	26.14	210.00	7.41
10.14	1.13	22.46	126.67	4.89	12.14	1.16	23.79	156.67	5.33	14.14	1.71	52.00	140.00	5.85	16.14	2.48	59.18	151.33	6.45	18.14	1.71	27.80	210.00	7.44	20.14	1.71	27.80	210.00	7.44
10.16	1.13	23.35	125.33	4.89	12.16	1.15	24.79	161.33	5.35	14.16	1.70	51.67	136.67	5.85	16.16	2.44	60.96	147.33	6.44	18.16	1.69	28.69	208.00	7.46	20.16	1.69	28.69	208.00	7.46
10.18	1.15	24.02	125.33	4.89	12.18	1.13	25.02	164.00	5.35	14.18	1.70	51.78	132.67	5.86	16.18	2.42	62.18	147.33	6.46	18.18	1.69	30.25	206.67	7.46	20.18	1.69	30.25	206.67	7.46
10.20	1.15	24.69	126.00	4.89	12.20	1.13	25.24	163.33	5.35	14.20	1.66	52.34	126.67	5.87	16.20	2.37	63.63	144.67	6.46	18.20	1.67	31.14	207.33	7.46	20.20	1.67	31.14	207.33	7.46
10.22	1.15	25.46	125.33	4.90	12.22	1.13	25.24	165.33	5.36	14.22	1.63	52.89	124.67	5.87	16.22	2.32	64.63	142.00	6.47	18.22	1.69	32.03	209.33	7.48	20.22	1.69	32.03	209.33	7.48
10.24	1.15	26.57	124.67	4.90	12.24	1.13	25.24	167.33	5.37	14.24	1.61	53.67	127.33	5.87	16.24	2.29	64.29	139.33	6.48	18.24	1.72	32.36	211.33	7.51	20.24	1.72	32.36	211.33	7.51
10.26	1.15	27.69	124.67	4.90	12.26	1.13	24.91	169.33	5.37	14.26	1.63	53.56	130.67	5.88	16.26	2.24	63.85	137.33	6.49	18.26	1.76	32.36	211.33	7.52	20.26	1.76	32.36	211.33	7.52
10.28	1.16	28.57	124.67	4.91	12.28	1.15	24.24	170.00	5.38	14.28	1.63	53.11	133.33	5.88	16.28	2.24	63.40	134.00	6.50	18.28	1.76	32.36	210.67	7.55	20.28	1.76	32.36	210.67	7.55
10.30	1.16	29.35	125.33	4.92	12.30	1.16	24.02	170.67	5.39	14.30	1.63	53.22	126.00	5.89	16.30	2.22	64.07	132.00	6.50	18.30	1.71	32.92	210.00	7.56	20.30	1.71	32.92	210.00	7.56
10.32	1.16	30.13	125.33	4.91	12.32	1.15	24.35	171.33	5.38	14.32	1.61	53.00	115.33	5.90	16.32	2.16	65.18	130.67	6.51	18.32	1.71	33.25	210.00	7.59	20.32	1.71	33.25	210.00	7.59
10.34	1.18	30.35	128.67	4.92	12.34	1.13	24.80	170.67	5.40	14.34	1.61	52.66	108.00	5.90	16.34	2.11	65.51	128.67	6.51	18.34	1.71	34.14	208.00	7.59	20.34	1.71	34.14	208.00	7.59
10.36	1.18	30.35	128.67	4.93	12.36	1.13	24.91	171.33	5.40	14.36	1.61	52.66	108.00	5.91	16.36	2.11	65.18	134.00	6.52	18.36	1.69	35.14	207.33	7.62	20.36	1.69	35.14	207.33	7.62
10.38	1.18	30.35	128.67	4.94	12.38	1.10	24.80	173.33	5.41	14.38	1.60	52.99	106.67	5.91	16.38	2.11	64.51	134.67	6.52	18.38	1.67	35.70	208.00	7.63	20.38	1.67	35.70	208.00	7.63
10.40	1.18	30.35	127.33	4.95	12.40	1.10	24.69	172.67	5.40	14.40	1.60	53.88	104.00	5.92	16.40	2.12	63.18	137.33	6.53	18.40	1.67	36.47	209.33	7.64	20.40	1.67	36.47	209.33	7.64
10.42	1.21	30.46	128.67	4.95	12.42	1.13	24.57	174.00	5.41	14.42	1.61	53.88	104.67	5.92	16.42	2.14	61.18	140.00	6.53	18.42	1.69	36.70	212.00	7.67	20.42	1.69	36.70	212.00	7.67
10.44	1.21	30.57	128.67	4.95	12.44	1.15	23.80	178.67	5.42	14.44	1.63	53.43	104.67	5.93	16.44	2.12	59.62	140.67	6.55	18.44	1.76	36.47	216.67	7.69	20.44	1.76	36.47	216.67	7.69
10.46	1.23	30.79	128.67	4.96	12.46	1.13	23.57	176.67	5.42	14.46	1.66	52.99	103.33	5.93	16.46	2.14	58.07	140.00	6.55	18.46	1.79	35.92	219.33	7.67	20.46	1.79	35.92	219.33	7.67
10.48	1.21	31.02	128.67	4.96	12.48	1.08	23.46	174.00	5.43	14.48	1.68	52.21	101.33	5.94	16.48	2.15	56.28	137.33	6.56	18.48	1.81	35.14	221.33	7.70	20.48	1.81	35.14	221.33	7.70
10.50	1.21	31.35	130.00	4.96	12.50	1.05	23.13	172.67	5.43	14.50	1.74	51.10	101.33	5.95	16.50	2.15	55.39	136.67	6.57	18.50	1.87	33.80	220.67	7.67	20.50	1.87	33.80	220.67	7.67
10.52	1.21	31.46	128.67	4.97	12.52	1.03	22.58	174.67	5.44	14.52	1.79	50.10	104.00	5.94	16.52	2.14	55.50	134.67	6.57	18.52	1.80	34.47	214.00	7.69	20.52	1.80	34.47	214.00	7.69
10.54	1.23	31.79	128.67	4.98	12.54	1.05	21.69	177.33	5.44	14.54	1.84	49.32	102.67	5.95	16.54	2.14	56.06	136.00	6.58	18.54	1.75	35.14	214.00	7.70	20.54	1.75	35.14	214.00	7.70
10.56	1.21	32.13	127.33	4.98	12.56	1.05	21.24	178.00	5.45	14.56	1.89	48.87	102.67	5.96	16.56	2.15	56.06	136.67	6.59	18.56	1.72	35.25	214.00	7.70	20.56	1.72	35.25	214.00	7.70
10.58	1.21	32.24	126.00	4.99	12.58	1.07	21.02	178.67	5.46	14.58	1.95	48.76	102.67	5.97	16.58	2.12	55.95	134.00	6.60	18.58	1.72	35.69	215.33	7.70	20.58	1.72	35.69	215.33	7.70
10.60	1.18	32.35	125.33	4.99	12.60	1.07	21.24	180.00	5.46	14.60	1.97	49.43	101.33	5.98	16.60	2.09	55.94	132.00	6.60	18.60	1.72	36.35	214.67	7.72	20.60	1.72	36.35	214.67	7.72
10.62	1.21	32.24	126.00	5.00	12.62	1.08	21.13	180.67	5.46	14.62	1.97	50.53	99.33	5.98	16.62	2.05	56.17	130.00	6.61	18.62	1.71	37.58	213.33	7.69	20.62	1.71	37.58	213.33	7.69
10.64	1.18	32.90	125.33	5.01	12.64	1.07	21.35	178.00	5.46	14.64	1.95	51.20	97.33	5.99	16.64	2.05	56.72	129.33	6.61	18.64	1.67	39.02	210.67	7.70	20.64	1.67	39.02	210.67	7.70
10.66	1.14	33.90	126.67	5.01	12.66	1.10	21.13	182.67	5.47	14.66	1.95	51.87	96.00	5.99	16.66	2.04	57.94	128.67	6.62	18.66	1.62	38.80	207.33	7.72	20.66	1.62	38.80	207.33	7.72
10.68	1.13	33.90	122.00	5.01	12.68	1.15	21.24	186.00	5.47	14.68	1.93	52.65	96.00	6.00	16.68	2.02	59.17	126.00	6.63	18.68	1.59	39.35	206.00	7.70	20.68	1.59	39.35	206.00	7.70
10.70	1.14	33.01	120.00	5.02	12.70	1.18	21.69	186.00	5.48	14.70	1.93	53.42	96.00	6.00	16.70	1.95	59.72	126.00	6.63	18.70	1.59	39.02	206.00	7.74	20.70	1.59	39.02	206.00	7.74
10.72	1.14	32.68	122.67	5.02	12.72	1.16	22.14	182.67	5.48	14.72	1.92	53.64	94.00	6.00	16.72	1.91	58.94	126.00	6.63	18.72	1.61	38.69	207.33	7.74	20.72	1.61	38.69	207.33	7.74
10.74	1.14	32.67	125.33	5.04	12.74	1.08	22.25	178.00	5.48	14.74	1.88	53.64	92.00	6.01	16.74	1.90	57.50	125.33	6.63	18.74	1.59	38.35	207.33	7.77	20.74	1.59	38.35	207.33	7.77

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)****CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)**

PROVA N°: CPTU 05 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.75 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20 PREFORO (m da p.c.): Lat.: 44.826479° Long.: 10.329319°

COMMESSA: 21949/20 C. SITO N°: SF200930 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano

prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi	prof. m	qc Mpa	fs kPa	U kPa	incl. gradi
20.02	1.72	27.14	268.67	8.36																				
20.04	2.00	27.36	288.00	8.34																				
20.06	2.22	28.70	301.33	8.36																				
20.08	2.27	30.25	278.00	8.35																				
20.10	2.12	31.37	261.33	8.35																				
20.12	2.35	32.93	192.67	8.35																				
20.14	2.04	32.05	189.33	8.36																				
20.16	1.94	30.94	214.67	8.39																				
20.18	2.06	28.49	244.67	8.45																				
20.20	2.37	26.83	292.00	8.43																				
20.22	2.76	28.60	322.00	8.42																				
20.24	2.94	33.27	289.33	8.41																				
20.26	2.70	38.38	262.67	8.44																				
20.28	2.32	38.49	238.00	8.39																				
20.30	2.14	34.49	237.33	8.35																				
20.32	2.06	33.83	263.33	8.38																				
20.34	2.37	32.27	326.00	8.39																				
20.36	6.40	31.05	658.67	8.36																				
20.38	10.37	34.83	620.67	8.35																				
20.40	21.53	35.71	854.67	8.37																				
20.42	24.52	34.16	612.67	8.35																				

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**COMMITTENTE:** Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)**CANTIERE:** Via Luigi Anedda - Parma (PR)

PROVA N°: CPTU 05

PROF. FALDA (m da p.c.): 1.75

PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

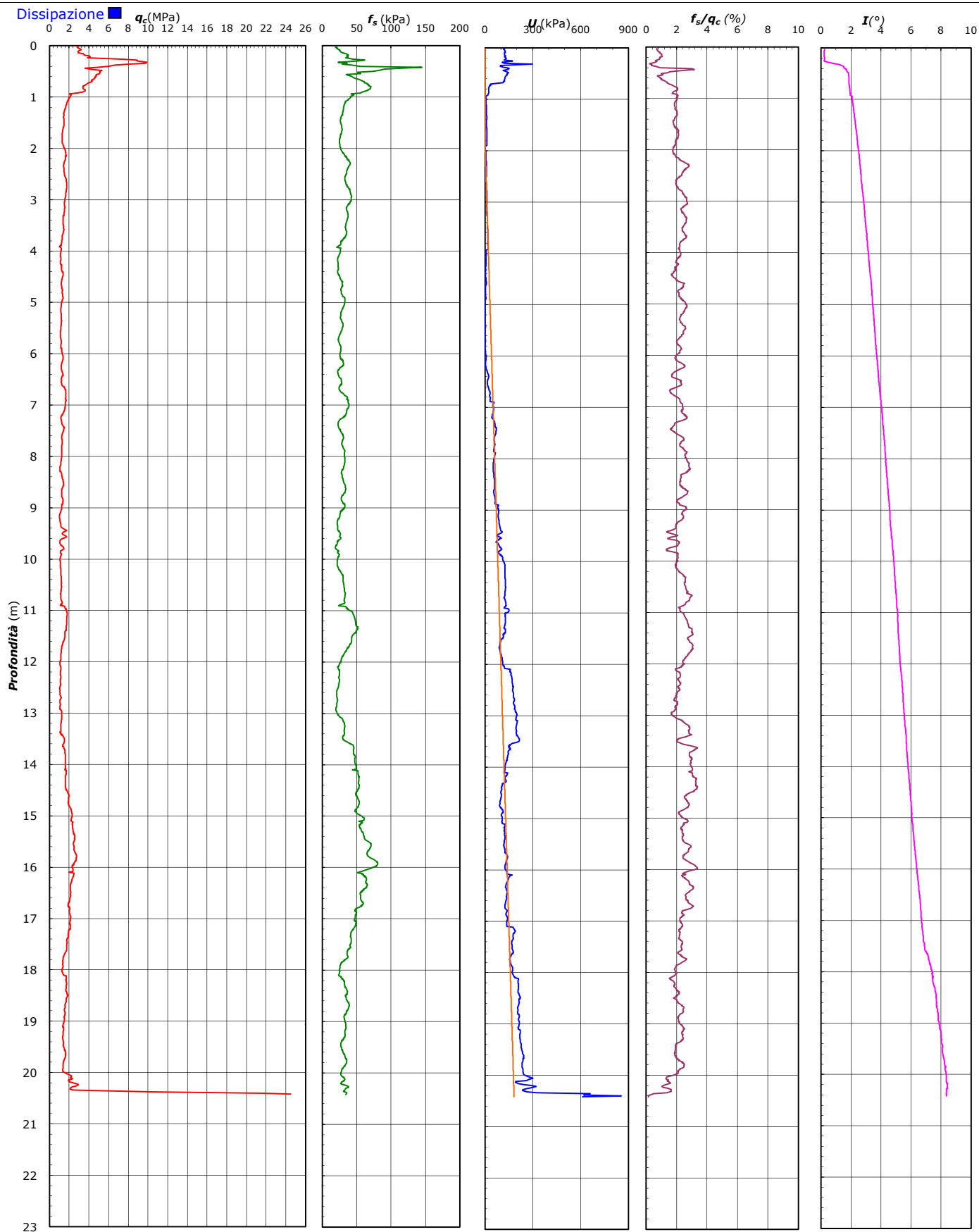
DATA: 08-10-20

PREFORO (m da p.c.):

Lat.: 44.826479° Long.: 10.329319°

COMMESSA: 21949/20

C. SITO N°: SF200930 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano



FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: Dott. Geol. Stefano Castagnetti -via Argini Sud, 24 - 43022 BASILICANOVA (PR)

CANTIERE: Via Luigi Anedda - Parma (PR)

PROVA N°: CPTU 05 PROF. FALDA (m da p.c.): 1.75 PUNTA: Tecnopenta G1-CPL2IN (matr. 121114)[a = 0.66]

DATA: 08-10-20 PREFORO (m da p.c.): Lat.: 44.826479° Long.: 10.329319°

COMMESSA: 21949/20 C. SITO N°: SF200930 - 12/10/20 OPERATORE: L. Formisano

UBICAZIONE

Località: Via Luigi Anedda - Parma (PR)



NOTE: Utilizzato 1 anello allargatore da inizio prova

Allegato n° 2

Prospezione sismica MASW (2020)



Località: Via Luigi Anedda, Valmozzola (PR)

Progetto: Club House Panthers

INDAGINE MASW

Località Via Luigi Anedda		Comune Parma (PR)		
Cantiere Club House Panthers		Data 08/10/2020	Ora 9.10	
Codice lavoro 20_007_CSTG	Committente Dott. Geol. Stefano Castagnetti			
Codice Prova MASW1	File MOLETOLO A_STK_SEG2.dat			
Operatore: Dott. Geol. Alessandro Ferrari				

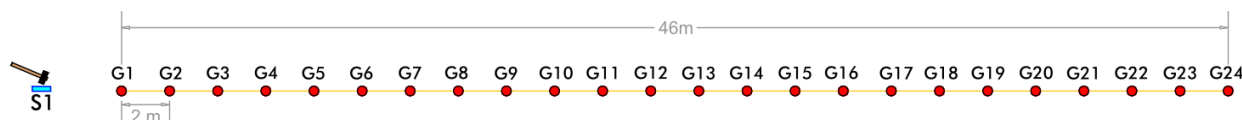
STRUMENTAZIONE

Marca: Sara Electronic Instruments	Modello: Sismografo digitale DoReMi
Marca Geofoni: Geo Space	Orientamento: ☐ H ☒ V Frequenza (Hz): 4.5

SPECIFICHE INDAGINE

	Tipo: MASW	Onde: ☒ P ☐ SH
	N° canali: 24	Lunghezza stendimento (m): 46+5
	Offset minimo (m): 5	N° shot: 5
	Durata registrazioni (sec): 1.0	
	Frequenza di campionamento (Hz): 5000	
	Tipologia energizzazione:	
	☐ Fucile sismico	Modello:
	☒ Mazza	Kg: 5
	☐ Grave	Kg:
	☐ Mazza su trave	Kg:
Stacking:		
usate 5 acquisizioni su 8:		
☐ MOLETOLO A _0108.drm		
☒ MOLETOLO A _0208.drm		
☐ MOLETOLO A _0308.drm		
☒ MOLETOLO A _0408.drm		
☐ MOLETOLO A _0508.drm		
☒ MOLETOLO A _0608.drm		
☒ MOLETOLO A _0708.drm		
☒ MOLETOLO A _0808.drm		

Geometrie stendimento:



TERRENO INDAGATO

Superficie:	☒ vegetale	☐ riporto	☐ roccia	☐ pavimentazione:
Condizioni terreno:	☒ asciutto	☐ bagnato	☐ saturo	

OSSERVAZIONI:

Tracce

Numero tracce: 24

Durata acquisizione: 1.0 s

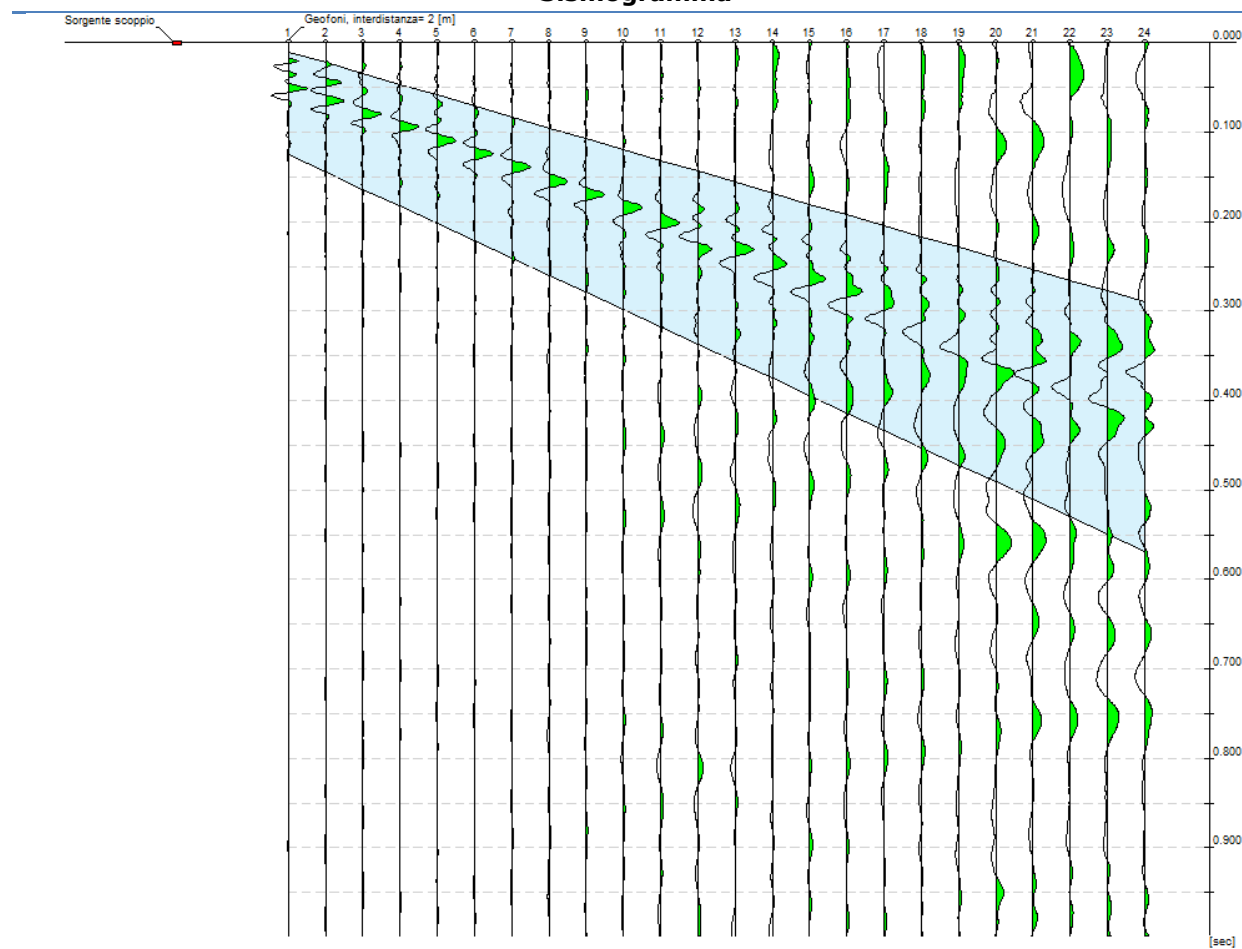
Periodo di campionamento: 0.2 ms

Interdistanza geofoni: 2 m

Distanza sorgente – primo geofono: 5 m

Selezione temporale: selezione manuale

Sismogramma



Analisi spettrale

Numero tracce utilizzate: 24

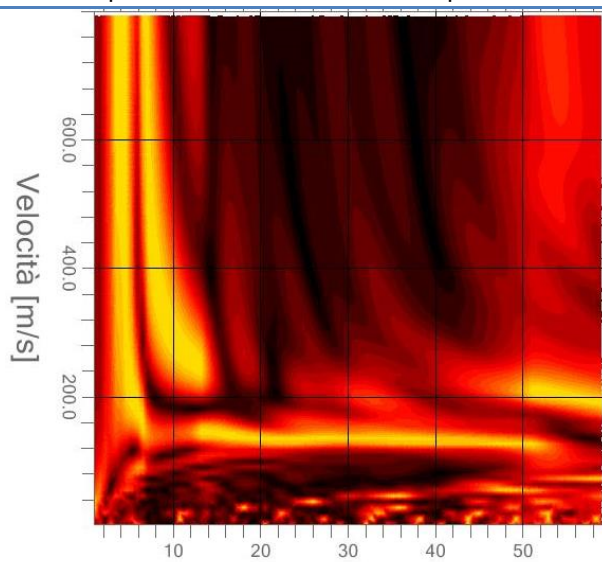
Frequenza minima di elaborazione: 1 Hz

Frequenza massima di elaborazione: 60 Hz

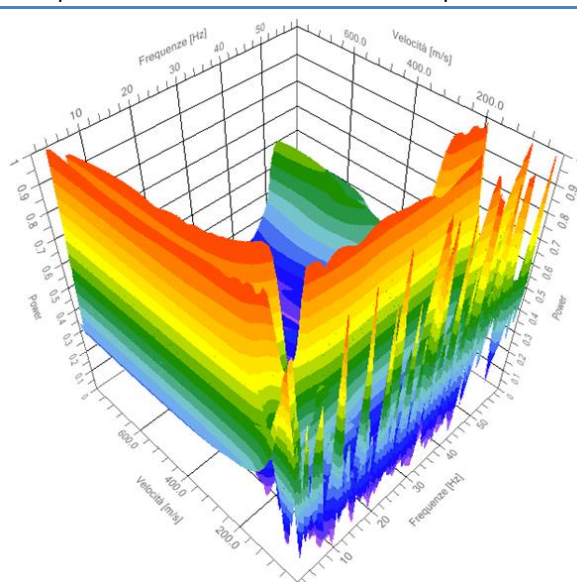
Velocità minima di elaborazione: 1 m/s

Velocità massima di elaborazione: 800 m/s

Spettro Velocità di fase - Frequenze



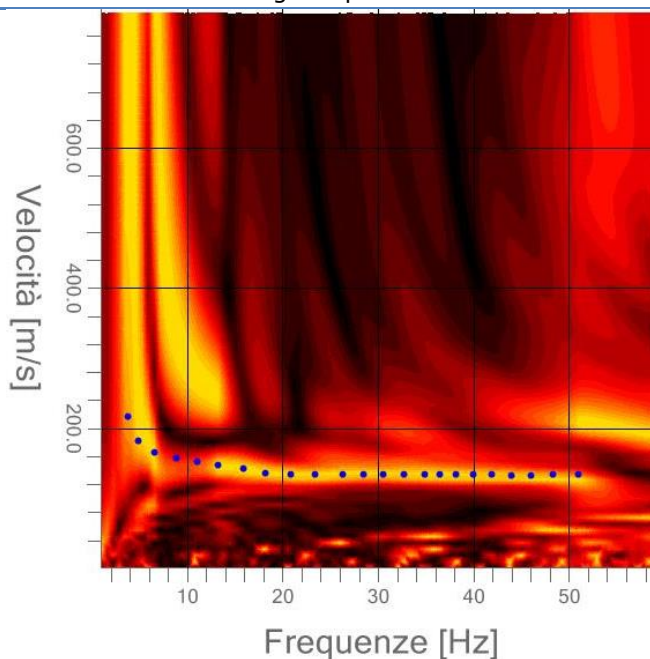
Spettro 3D Velocità di fase - Frequenze



Curva di dispersione

N° punti di picking: 23

Picking su spettro F-V



Modi vibrazionali identificati

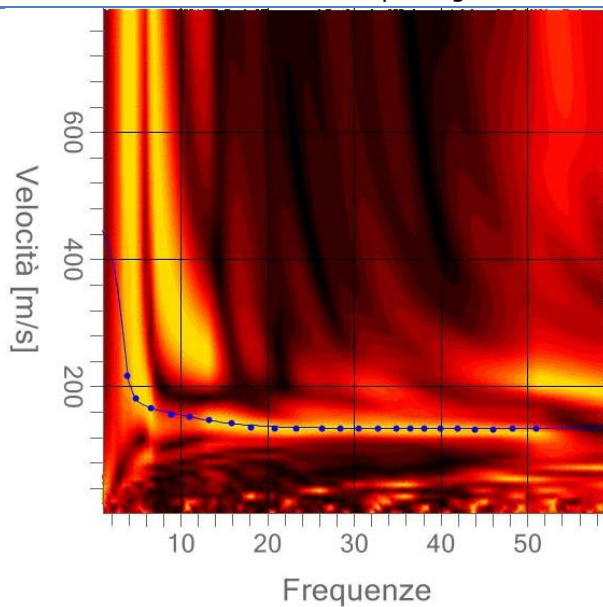
☒ Modo fondamentale	☐ 1° modo superiore	☐ 2° modo superiore	☐ 3° modo superiore	☐ 4° modo superiore
--	---	---	---	---

Inversione:

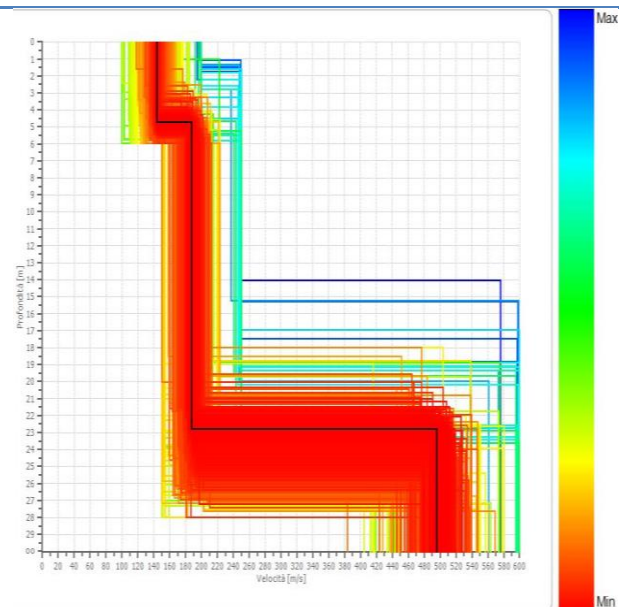
Fattore di disadattamento della soluzione (misfit): 0.008

Percentuale di errore: 0.007%

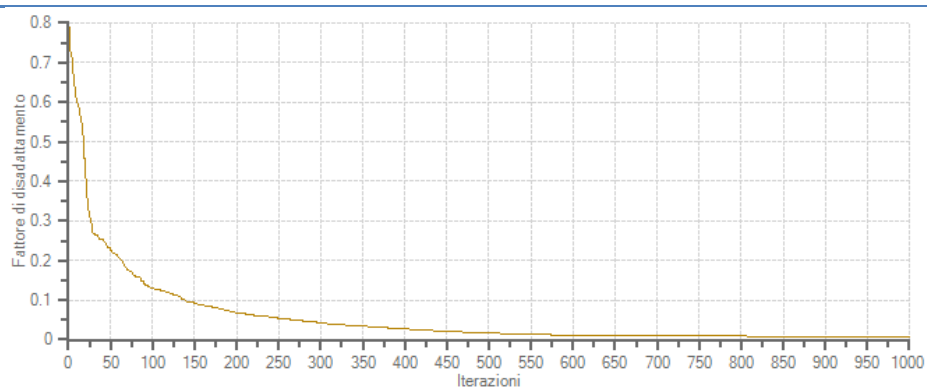
Modello sintetico su picking



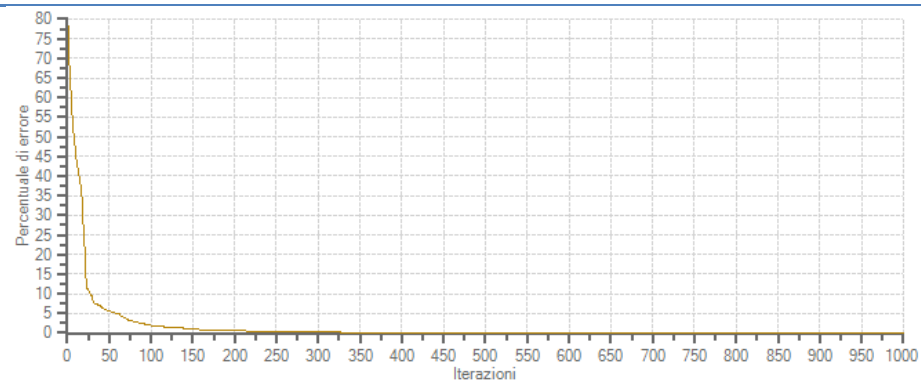
Profili di Vs considerati



Profilo di disadattamento



Profilo di errore percentuale

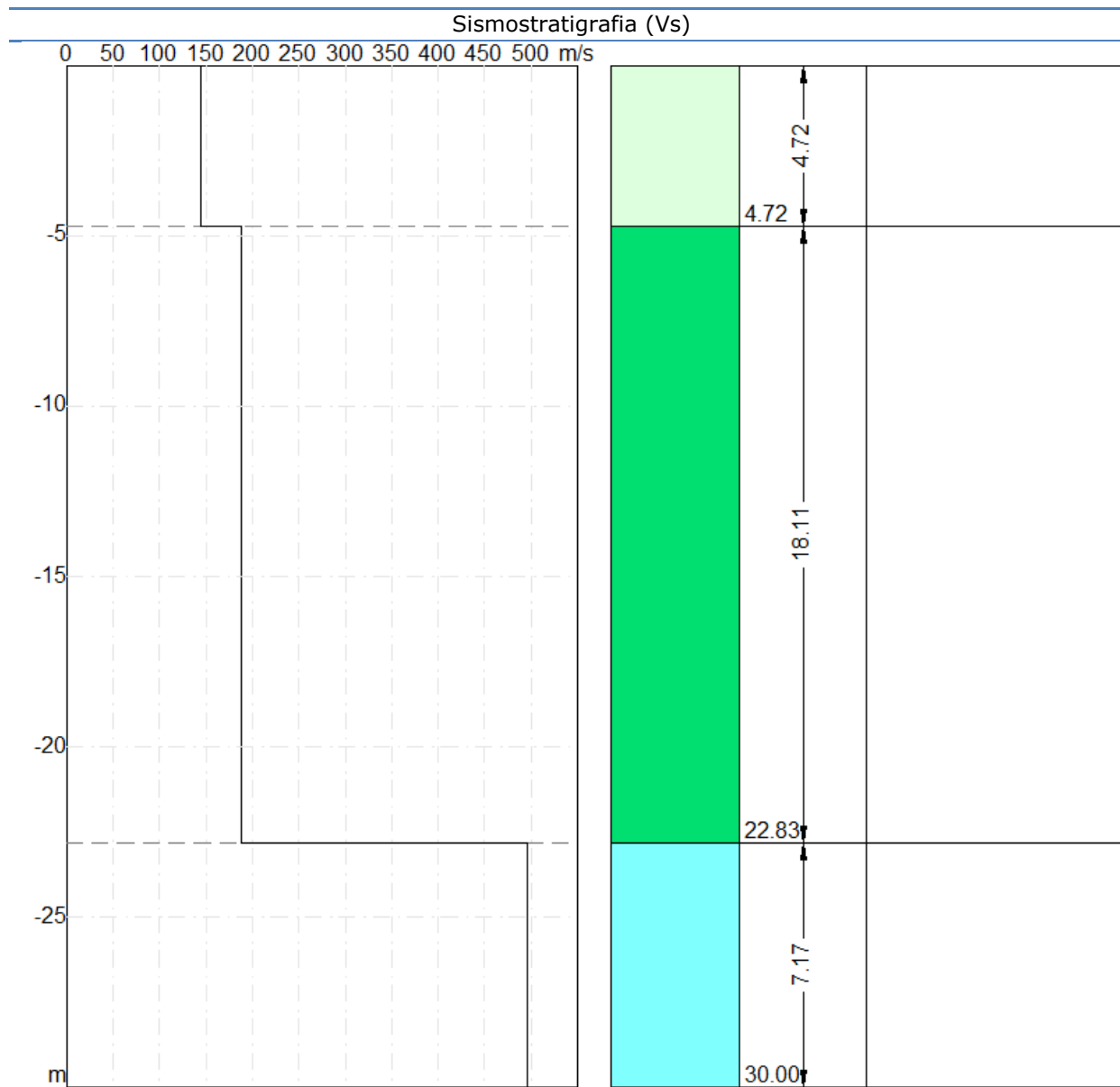


Modello sismostratigrafico:

N° di strati: 3

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Velocità onde di taglio [m/s]
1	4.7	4.7	143.9
2	22.8	18.1	187.3
3	∞	∞	495.8

Valore Vs₃₀: 208.4 m/s



Allegato n° 3

Prova penetrometrica statica



Prova n°:	1	Data:	25/10/2022	 CPT s.n.c. DI GIANLUCA CANTARELLI E C. Strada L. C. Farini, 5 - 43121 Parma P.IVA 01744590348 Reg. Imprese e C.F. 01744590348 REA Parma 175251
Committente:	Dott. Castagnetti Stefano - Comune di Parma			
Comune:	Parma			
Cantiere:	Centro Sportivo Moletolo			
		Quota:	p.c.	
		Falda:	-2,2	pag. 1

Prof. m	P Kg/cmq	P+L Kg/cmq	Rt Kg/cmq	Rp Kg/cmq	RI Kg/cmq	Rp/RI	litologia (A.G.I. 1977)
0,0							
0,2	0	0		0	indeterm.	200	
0,4	50	70		50	1,33	38	
0,6	80	120		80	2,67	30	
0,8	102	156		102	3,60	28	
1,0	101	190		101	5,93	17	argille e limi
1,2	57	104	1800	57	3,13	18	argille e limi
1,4	54	104		54	3,33	16	argille e limi
1,6	56	120	2300	56	4,27	13	argille plastiche
1,8	40	100		40	4,00	10	argille plastiche
2,0	16	72		16	3,73	4	argille plastiche
2,2	20	64		20	2,93	7	argille plastiche
2,4	22	62		22	2,67	8	argille plastiche
2,6	20	61	1640	20	2,73	7	argille plastiche
2,8	14	46		14	2,13	7	argille plastiche
3,0	12	20		12	0,53	23	argille e limi
3,2	14	27	1630	14	0,87	16	argille e limi
3,4	13	39		13	1,73	8	argille plastiche
3,6	16	42		16	1,73	9	argille plastiche
3,8	13	39		13	1,73	8	argille plastiche
4,0	19	39		19	1,33	14	argille plastiche
4,2	18	41		18	1,53	12	argille plastiche
4,4	15	54		15	2,60	6	argille plastiche
4,6	13	50		13	2,47	5	argille plastiche
4,8	33	57		33	1,60	21	argille e limi
5,0	26	42		26	1,07	24	argille e limi
5,2	28	36		28	0,53	53	sabbie lim. e limi sabb.
5,4	15	42		15	1,80	8	argille plastiche
5,6	39	57		39	1,20	33	sabbie lim. e limi sabb.
5,8	20	53		20	2,20	9	argille plastiche
6,0	32	49		32	1,13	28	argille e limi
6,2	36	44		36	0,53	68	sabbie e ghiaie
6,4	27	53		27	1,73	16	argille e limi
6,6	24	46		24	1,47	16	argille e limi
6,8	8	18		8	0,67	12	argille plastiche
7,0	10	18		10	0,53	19	argille e limi
7,2	10	19		10	0,60	17	argille e limi
7,4	14	23		14	0,60	23	argille e limi
7,6	5	13		5	0,53	9	argille plastiche
7,8	6	12		6	0,40	15	argille e limi
8,0	5	11		5	0,40	13	argille plastiche
8,2	14	21		14	0,47	30	argille e limi
8,4	16	29		16	0,87	18	argille e limi
8,6	14	29		14	1,00	14	argille plastiche
8,8	13	29		13	1,07	12	argille plastiche
9,0	11	26		11	1,00	11	argille plastiche
9,2	10	18		10	0,53	19	argille e limi
9,4	13	27		13	0,93	14	argille plastiche
9,6	15	29		15	0,93	16	argille e limi
9,8	19	42		19	1,53	12	argille plastiche
10,0	20	42		20	1,47	14	argille plastiche

Prova n°:	1	Data:	25/10/2022	 CPT s.n.c. DI GIANLUCA CANTARELLI E C. Strada I, C. Farini, 5 - 43121 Parma P.IVA 01744590348 Reg. Imprese e C.F. 01744590348 REA Parma 175251
Committente:	Dott. Castagnetti Stefano - Comune di Parma			
Comune:	Parma	Quota:	p.c.	
Cantiere:	Centro Sportivo Moletolo	Falda:	-2,2	

pag. 2

Prof. m	P Kg/cmq	P+L Kg/cmq	Rt Kg/cmq	Rp Kg/cmq	RI Kg/cmq	Rp/RI	litologia (A.G.I. 1977)
10,0	20	42		20	1,47	14	argille plastiche
10,2	15	37		15	1,47	10	argille plastiche
10,4	16	35		16	1,27	13	argille plastiche
10,6	16	26		16	0,67	24	argille e limi
10,8							
11,0							
11,2							
11,4							
11,6							
11,8							
12,0							
12,2							
12,4							
12,6							
12,8							
13,0							
13,2							
13,4							
13,6							
13,8							
14,0							
14,2							
14,4							
14,6							
14,8							
15,0							
15,2							
15,4							
15,6							
15,8							
16,0							
16,2							
16,4							
16,6							
16,8							
17,0							
17,2							
17,4							
17,6							
17,8							
18,0							
18,2							
18,4							
18,6							
18,8							
19,0							
19,2							
19,4							
19,6							
19,8							
20,0							

Prova n°: 1
 Committente: Dott. Castagnetti Stefano - Comune di Parma
 Comune: Parma
 Cantiere: Centro Sportivo Moletolo

Data: 25/10/2022

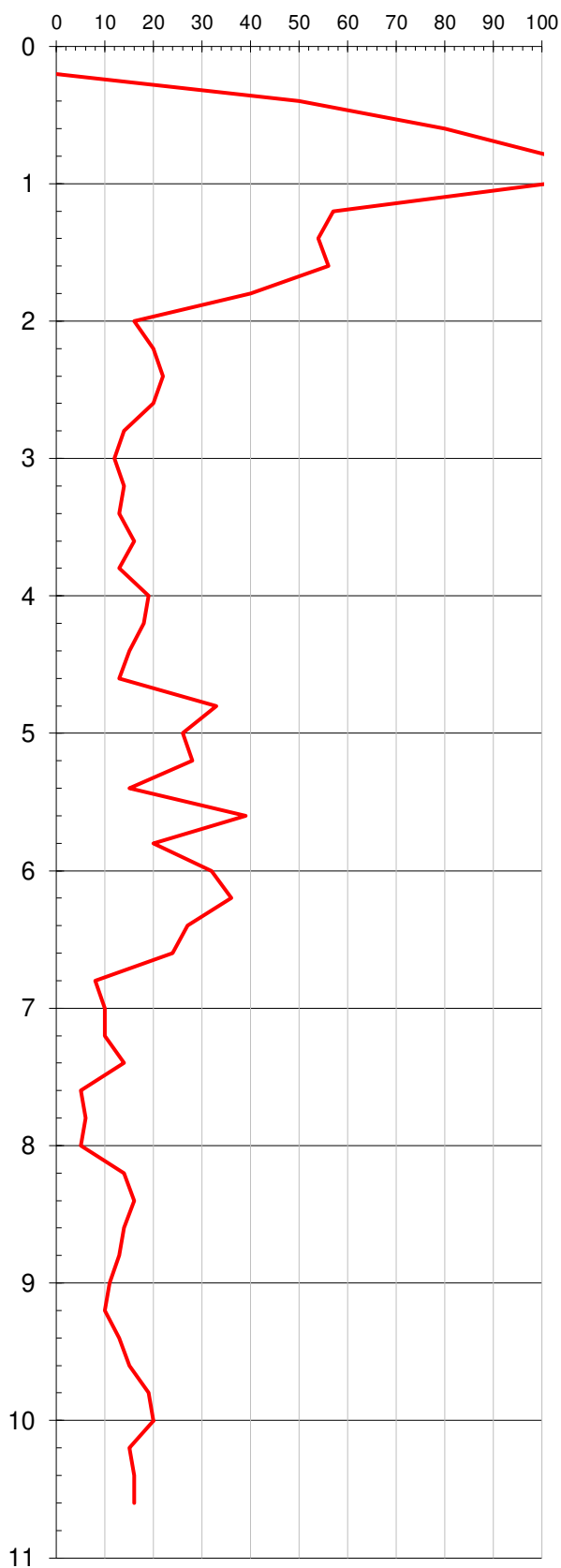
Quota: p.c.

Falda: -2,2

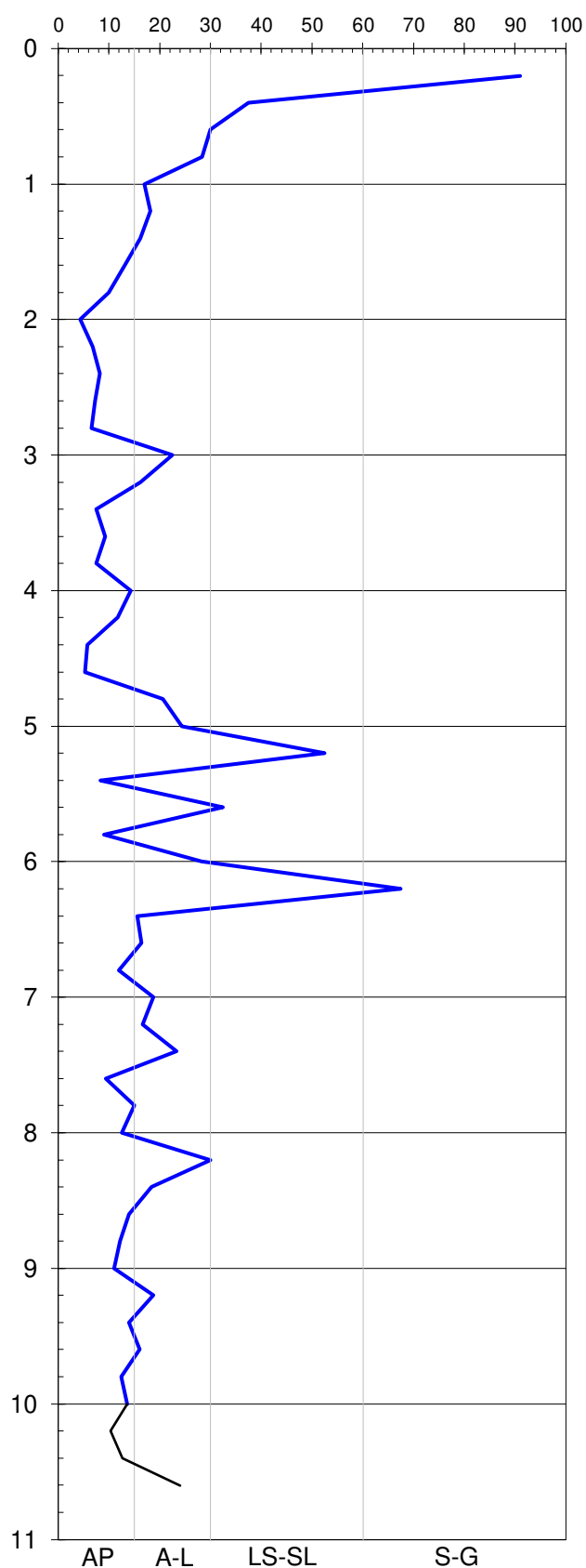


pag. 3

Rp (Kg/cmq)



Rp/RI



Allegato n° 4

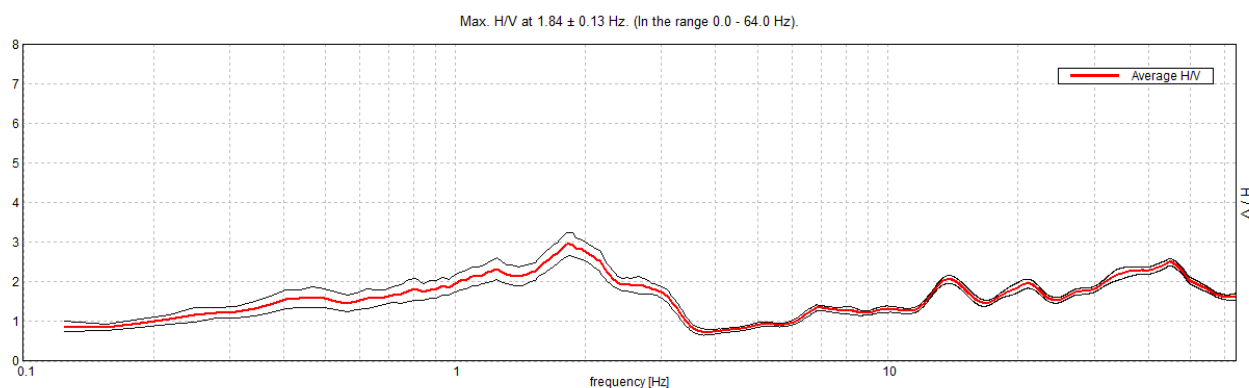
Indagine geofisica con tecnica HVSr a stazione singola



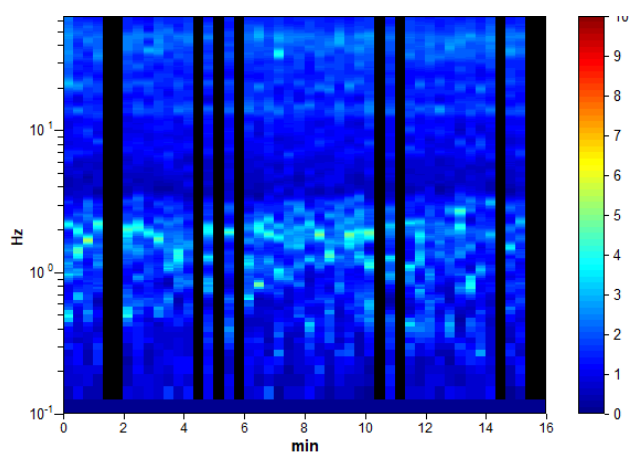
MOLETOLO, NUOVI BLOCCO SPOGLIATOI

Instrument: TRZ-0189/01-12
Data format: 16 byte Full scale [mV]: 51
Start recording: 25/10/22 08:04:54 End recording: 25/10/22 08:20:54
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Trace length: 0h16'00". Analyzed 79% trace (manual window selection)
Sampling rate: 128 Hz Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window Smoothing: 10%

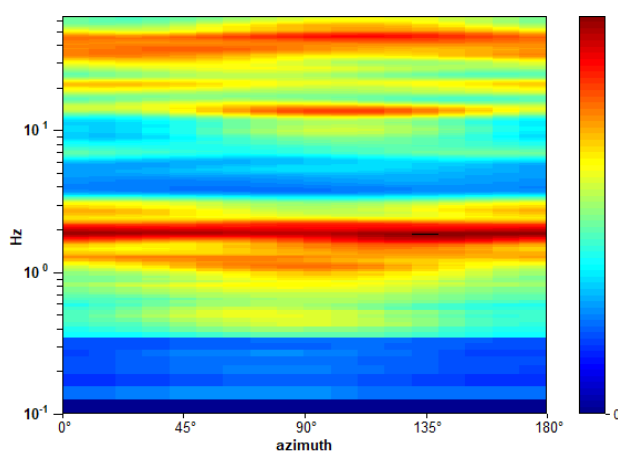
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



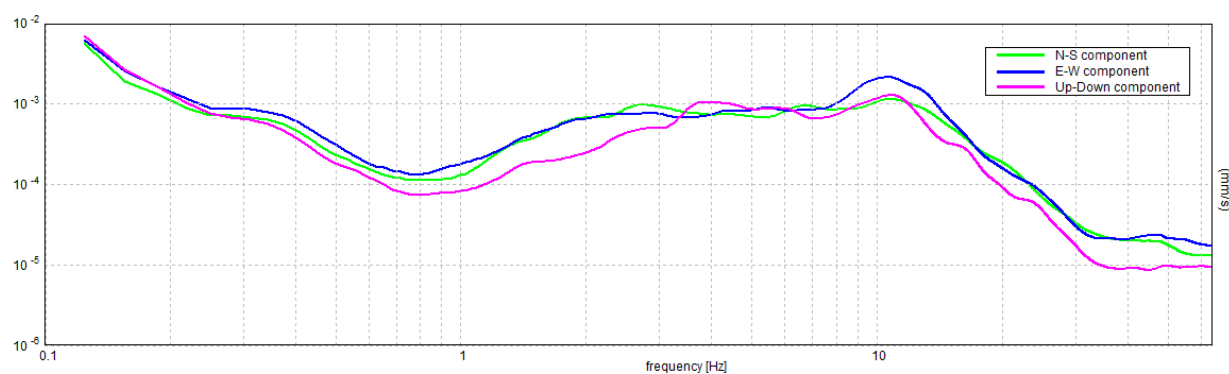
H/V TIME HISTORY



DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.]

Max. H/V at 1.84 ± 0.13 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.84 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1401.3 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 90 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.563 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	3.188 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.95 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.07201 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.13278 < 0.18438$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2983 < 1.78$	OK	

L_w	window length
n_w	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
f	current frequency
f_0	H/V peak frequency
σ_f	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	H/V peak amplitude at frequency f_0
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency f
f^-	frequency between $f_0/4$ and f_0 for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequency between f_0 and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Threshold values for σ_f and $\sigma_A(f_0)$

Freq. range [Hz]	< 0.2	$0.2 - 0.5$	$0.5 - 1.0$	$1.0 - 2.0$	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20